

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 962561 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 962561

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification

E04C 2/38 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 07.01.1994

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 19.06.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 19.06.1996

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 07.01.1994 PCT/CA1994/000010
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

20.12.1993 US 169891 P

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • R.A.R. Consultants Ltd, 1096 West 10th avenue, Vancouver, British Columbia V6H 1H8, KANADA, (CA)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Abou-Rached, Roger Georges, Vancouver, British Columbia V6M 3B6, KANADA, (CA)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Maanjäristyksen-, tuulen- ja palonkestävät rakennuselementit ja niistä muodostettavat rakenteet
Jordbävnings-, vind- och eldsäkra byggnadselement och av dessa utformade konstruktioner

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Maanjäristyksen-, tuulen- ja palonkestävä rakennuselementti sisältää useita kehyskappaleita. Kehyskappaleet kiinnitetään toisiinsa siten, että muodostuu kehystasossa oleva kehys, joka määrittelee elementin ulkoreunan, joka puolestaan määrittelee elementin sisäosan. Ainakin joitakin kehyskappaleita jännitetään sisäänpäin yleisesti kehystasossa kohti elementin sisäosaa. Ensimmäinen kovettuva, valukelpoinen aine valetaan kehyksen sisäosaan kehyskappaleiden väliin. Kolmeulotteinen rakenne kuten talo muodostetaan kiinnittämällä elementtejä yhteen. Liitokset imevät ja jakavat seismiset voimat koko kolmeulotteiseen rakenteeseen, ja jännitetyt kehyskappaleet imevät seismiset jäännösvoimat, jotka pääsevät yksittäisiin elementteihin. Valukelpoinen aine ja jännitetyt kehyskappaleet saavat aikaan sen, että elementti kestää sekä positiivisia että negatiivisia kuormia ja se on palonkestävä. (Fig. 2)

Ett jordbävnings-, vind- och brandsäkert byggnadselement inkluderar ett flertal ramstycken. Ramstyckena fästas i varandra så, att ett i ramplanet liggande ramverk bildas, vilket bestämmer elementets ytterkant, vilken å sin sida bestämmer elementets innerdel. Åtminstone några ramstycken förspänns inåt, generellt mot elementets innerdel i ramplanet. Ett första härdande, gjutbart material gjuts in i ramverkets innerdel mellan ramstyckena. En tredimensionell struktur, såsom ett hus, bildas genom att elementen sammanfogas. Fogarna absorberar och distribuerar seismiska krafter i hela det tredimensionella huset, och de förspända ramstyckena absorberas de seismiska restkrafter, som når de enskilda elementen. Det gjutbara materialet och de förspända ramstyckena åstadkommer att elementet tål såväl positiva som negativa belastningar och att det är brandsäkert.

Maanjäristykseen-, tuulen- ja palonkestävät rakennuselementit ja niistä muodostettavat rakenteet

Keksinnön taustaa

5 Esillä oleva keksintö liittyy maanjäristykseen-, palon- ja tuulenkestäviin rakennuselementteihin, joista tehdään kolmeulotteisia rakenteita kuten taloja, huoneistoja, toimistorakennuksia yms. Patenttihakemuksessa kuvataan useita keksinnön mukaisia elementtejä, tällaisten elementtien valmistuksessa käytettävää menetelmää, esimerkkejä 10 esillä olevan keksinnön mukaisista kolmeulotteisista rakenteista ja erityisesti sovittua konattia, jolla kuljetetaan kolmeulotteisen rakenteen valmistuksessa käytettäviä osia.

15 Elementit

 Rakennuselementtejä käytetään yleisesti ottaen rakennuksen osina, jotka voidaan kiinnittää nopeasti ja helposti aikaisemmin pystytettyyn kehysrakenteeseen. Kehysrakenteen pystyttäminen ja valmisteltu rakennuselementtejä varten vaatii kuitenkin paljon miestyötunteja. Sekä 20 etukäteen pystytetyn kehyksen ja rakennuselementtien mitatoleranssit voivat kertyä suurilla matkoilla ja aiheuttaa lopulta sen, että elementit eivät sovi kunnolla aikaisemmin pystytettyyn kehykseen.

25 Lisäksi tavanomaiset rakennuselementit kiinnitetään tavallisesti aikaisemmin pystytetyn kehyksen ulkopintaan, jolloin tällaiset elementit kestävät positiivista tuulikuormitusta, mutta ne eivät kestä negatiivista tuulikuormitusta, jollaista syntyy esimerkiksi hurrikaanien yhteydessä. 30

 Negatiivinen kuormitus saa yleensä ulkopuolelle kiinnitetty elementit repeytymään irti kehysrakenteesta. Näin tapahtuu myös tavanomaisten vanerilevyverhoilun yhteydessä, kun tämä on kiinnitetty kehyksen ulkopuolelle. 35 Esimerkkejä tällaisista aikaisemman tekniikan mukaisista

negatiiviselle kuormituksille alttiille kuvataan US-patenttijulkaisussa nro 4 841 702 (Huettemann) ja US-patenttijulkaisussa nro 4 937 993 (Hitchins). Näin ollen on suotavaa saada aikaan rakennuselementti ja rakennusjärjestelmä, joka kestää sekä positiivista että negatiivista kuormitusta.

Kolmeulotteinen rakenne

Useimpien rakennusten suunnittelussa otetaan huomioon rakennuksen herkkyyys seismisille voimille, joita syntyy esimerkiksi maanjäristyksien yhteydessä. Useisiin rakennusten tavanomaisiin rakenteisiin kuuluu kiinteä, yhdestä kappaleesta valettu betoniperustus, jonka jalustat sopivat rakennuksen pystytyspaikan maaperään. Rakennuksen kehys, joka muodostuu toisiinsa yhtenäisesti kiinnitetyistä seinäkappaleista, rakennetaan kiinteään, yhdestä kappaleesta muodostetun perustuksen päälle ja kehykseen kiinnitetään vanerilevyverhoilu tai rakennuselementtejä. (Tietenkin vanerilevyverhoilu ja rakennuselementit kärsivät edellä mainituista haitoista.)

Kiinteässä, yhdestä kappaleesta muodostetussa perustuksessa esiintyy seismisten voimien yhteydessä ongelmia, koska se on jäykkä ja se muodostuu yhdestä kappaleesta. Vaikka tällainen jäykkä perustus sallii tällaisten voimien välittymisen lävitseen, se ei pysty käyttäytymään riittävän myötäilevästi ja joustavasti tällaisten voimien vaimentamiseksi ilman halkeilua tai murtumista. Perustuksen halkeamat tai murtumat ovat alttiita veden tunkeutumiselle, joka voi aiheuttaa halkeaman tai murtuman etenevän koko perustuksen läpi, jolloin perustus heikkenee.

Lisäksi rakenteessa käytettävät kehyksen seinäosat valmistetaan tyypillisesti puusta ja ne naulataan kiinni toisiinsa. Seismiset voimat on usein riittävän suuria reipiäkseen naulatut seinät irti toisistaan, jolloin kehys rikkoutuu paikallisesti aiheuttaen seinän tai mahdollisesti koko rakennuksen romahtamisen. Vaikka tämän tyyppi-

nen puukehys muodostaakin suhteellisen myötäilevän ja joustavan rakenteen, kehyksen osien väliset liitokset eivät yleensä ole riittävän vahvoja, jotta kehyksen osat pysyisivät kiinni toisissaan tällaisen kuormituksen aikana, minkä vuoksi seismisiä voimia ei voida jakaa kunnolla kehyksen muihin osiin ja siten helpottaa kuormituksen kestämistä. Näin ollen on suotavaa saada aikaan riittävän myötäilevä ja joustava rakennuksen perustus ja riittävän myötäilevä ja joustava kehysrakenne, jotka kestävät ja jakavat seismisiä voimia.

Korkeat asuin- tai toimistorakennukset kärsivät toisinaan siitä, että niissä ei ole riittävän myötäilevää ja joustavaa perustusta ja kehysrakennetta ja että niiden seinäelementit ja väliseinät eivät kestä ja jaa maanjäristyksessä esiintyviä voimia. Näin ollen on suotavaa saada aikaan tällaiset ominaisuudet korkeisiin asuin- tai toimistorakennuksiin tai lähes kaikkiin rakenteisiin, joihin kohdistuu tällaisia voimia.

Maanjäristyksessä esiintyvien voimien kestämisen lisäksi tarvitaan rakennuselementtejä, jotka voidaan pystyttää nopeasti ja helposti mahdollisimman pienellä työvoimalla. Tällä hetkellä tavanomaisiin, helposti pystytettäviin rakennusten rakenteisiin kuuluu esivalmistetut rakenteet kuten perävaunut, asuntovaunut, jne., jotka kuljetetaan pystytyspaikalle. Tällaisten rakenteiden kuljettaminen on kallista ja se vaatii valtavasti tilaa esimerkiksi laivalla. Jos olisi mahdollista kuljettaa rakenteen osat erillisinä ja pystyttää tämän jälkeen rakenne nopeasti ja helposti, kuljetuskustannukset olisivat pienempiä, rakenteen pystyttämisessä tarvittaisiin vähemmän työvoimaa ja itse rakenteen pystyttämisen kustannukset olisivat pienemmät. Näin ollen on suotavaa saada aikaan rakennuskappaleita, joilla voidaan saavuttaa nämä edut.

Kuljetus

Kuljetettaessa esivalmistettujen rakennusten rakenteita, kuten perävaunuja, asuntovaunuja ja modulitaloja tällaiset rakenteet yleensä kasataan päällekkäin kuljetuksen ajaksi. Kuitenkin tyypillisesti tällaiset rakenteet on suunniteltu kestämään ainoastaan oma painonsa eivätkä ne pysty kantamaan muiden tällaisten rakenteiden painoa etenkin laivoissa, kun merenkäynti on kovaa. Näin ollen tällaisten esivalmistettujen rakenteiden pinoamiseen tarvitaan lisätukirakenteita tai niitä ei voida pinnata lainkaan, jolloin laivan lastitilaa hyödynnetään tehottomasti.

Näin ollen on suotavaa saada aikaan esivalmistettu rakennusjärjestelmä, jota voidaan kuljettaa ja joka voidaan pinnata ilman lisätukirakenteita siten, että rakennusjärjestelmän osat eivät vaurioidu ja että laivan tai muun kuljetusmuodon lastitila hyödynnetään tehokkaasti.

Yhteenveto keksinnöstä

Edellä kuvatut aikaisempaan tekniikkaan liittyvät ongelmat ratkaistaan saamalla aikaan maanjäristyksen kestävä, palonkestävä ja tuulenkestävä esivalmistettu rakennuselementti, joka sisältää useita kehyskappaleita. Kehyskappaleet kiinnitetään toisiinsa siten, että saadaan aikaan tasossa oleva kehys, joka määrittelee elementin ulkoreunan, joka rajaa elementin sisäosaa. Ainakin eräät kehyskappaleet kallistetaan sisäänpäin yleisesti ottaen kehyksen tasossa kohti elementin sisäosaa. Kehyksen sisäosaan valetaan kehyskappaleiden väliin ensimmäistä kiinteäksi kovetettavaa, valukelpoista ainetta.

Kehyskappaleita kallistetaan suositeltavasti sisäänpäin kohti joustavasti laajennettavaa jännityslinkkiä, joka on ainakin kahden kehyskappaleen välissä. Joustavassa jännityslinkissä on suositeltavammin kohtisuorat osat, jotka ovat ensimmäisessä tasossa kehyskappaleiden välissä, ja lävistäjän suuntaiset osat, jotka ovat toisessa

tasossa kehyskappaleiden välissä, toisen tason ollessa erotettu ensimmäisestä tasosta. Valukelpoinen aine valetaan kohtisuorien ja lävistäjän suuntaisten osien kohdalle siten, että valukelpoiseen aineeseen kohdistuvat kuor-

5 mitukset, kuten tuulikuormitus, siirretään jännityslinkiin ja siten ne siirtyvät elementin kehyskappaleisiin.

Elementti sisältää edelleen suositeltavasti kerroksen joustavaa verkkomateriaalia, joka asetetaan vähintään kahden kehyskappaleen väliin ja jännitetään tähän, jolloin

10 loin kehyskappaleita jännitetään enemmän sisäänpäin. Valukelpoinen aine valetaan joustavan verkkomateriaalin kohdalle, jotta valukelpoiseen aineeseen kohdistuvat voimat jakautuvat edelleen kehyskappaleisiin.

Ainakin kaksi vastakkaista kehyskappaletta kiinnitetään edelleen suositeltavasti saman elementin vieressä oleviin kehyskappaleisiin siten, että kaksi vastakkaista kehyskappaletta voivat liikkua vierekkäisten kehyskappaleiden suhteen ainakin vierekkäisten kehyskappaleiden akselien suunnassa.

15

Kolmeulotteinen rakenne kuten talo muodostetaan liittämällä edellä kuvattuja elementtejä yhteen. Elementit liitetään toisiinsa olennaisesti siten, että kunkin elementin yksittäiset kehyskappaleet liitetään toisiinsa, jolloin muodostuu kolmeulotteinen kehys, jossa kunkin elementin valukelpoinen aine täyttää kehyskappaleiden välisen tilan. Kehys on joustava, minkä ansiosta se pystyy

20 jakamaan seismiset ja tuulen aiheuttamat voimat koko rakenteeseen, jolloin tällaiset voimat eivät voi keskittyä mihinkään yksittäiseen kohtaan, ja tällä tavalla pienennetään rakenteen yksittäisten osien pettämisen mahdollisuutta. Elementtien liitokset ottavat vastaa seismiset voimat ja jakavat ne koko kolmeulotteiseen rakenteeseen, ja jännitetyt kehyskappaleet ottavat vastaan seismiset jäännösvoimat, jotka pääsevät yksittäisten elementtien

30 valuosiin. Valukelpoisen aineen ja jännitettyjen kehys-

35

kappaleiden ansiosta elementti kestää sekä positiivista että negatiivista dynaamista kuormitusta. Valukelpoista ainetta tarvitaan kuitenkin vain hyvin vähän, ja sitä käytetään strategisissa paikoissa, jotka vahvistavat elementin rakenteellista eheyttä. Valukelpoinen aine saa aikaan myös palonkestävän kerroksen, joka suojaa elementtiä ja muodostaa erinomaisen pohjan arkkitehtoniselle viimeistelylle.

Elementtien ja muiden kolmeulotteisen rakenteen, kuten talon, rakentamisessa tarvittavien osien kuljettaminen toteutetaan suositeltavasti yhdistämällä toisiinsa useita rakentamisessa käytettäviä elementtejä, jolloin muodostuu jäykkä kontti, johon voidaan asettaa muut rakenteen muodostamisessa tarvittavat elementit ja osat. Näin ollen ainakin eräät rakenteeseen kuuluvat elementit muodostavat muiden elementtien ja osien kuljetuksessa käytettävän kontin seinämät. Tällä tavalla eräillä rakenteeseen kuuluvilla elementeillä voi olla kaksi eri tehtävää: ne muodostavat kontin ja ne ovat osa rakenteesta, jonka muita osia kuljetetaan tällä tavalla muodostetussa kontissa.

Kuvioiden lyhyt kuvaus

Kuvio 1 on perspektiivikuva talosta, jossa on esillä olevan keksinnön erilaisten suoritusmuotojen mukainen perustus, lattia, ulkoseinä, sisäseinä ja kattoelementit.

Perustus

Kuvio 2 on tasokuva esillä olevan keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukaisesta perustuksesta.

Kuvio 3 on perspektiivikuva kuviossa 2 näytetyn perustuksen osasta.

Lattiaelementti

Kuvio 4 on räjäytyskuva esillä olevan keksinnön toisen suoritusmuodon mukaiseen lattiaelementtiin kuuluvista kehyskappaleista.

Kuvio 5 on sivukuva kuviossa 4 näytetyn kehyksen yläkappaleen päätyosasta.

Kuvio 6 on alhaalta näytettävä kuva kuviossa 5 näytetystä päätyosasta.

5 Kuvio 7 on päätykuva kuviossa 5 näytetystä päätyosasta.

Kuvio 8 on sivukuva kuviossa 4 näytetyn kehyksen sivukappaleen päätyosasta.

10 Kuvio 9 on edestä näytetty kuva kuviossa 8 näytetystä päätyosasta.

Kuvio 10 on päätykuva kuviossa 8 näytetystä päätyosasta.

Kuvio 11 on tasokuva lattiaelementistä, johon on asennettu eriste kehyskappaleiden väliin.

15 Kuvio 12 on kuvion 11 linjoja 12-12 pitkin otettu poikkileikkaus.

Kuvio 13 on kuvion 11 linjoja 13-13 pitkin otettu poikkileikkaus.

20 Kuvio 14 on lattiaelementistä otettu tasokuva, jossa näytetään vaakasuorat, pystysuorat ja lävistäjän suuntaiset jännitysvaijeriosat.

Kuvio 15 on kuvion 14 linjoja 15-15 pitkin otettu poikkileikkaus.

25 Kuvio 16 on tasokuva lattiaelementistä, jossa verkko-osat peittävät eristysmateriaalin.

Kuvio 17 on kuvion 16 linjoja 17-17 pitkin otettu poikkileikkaus.

30 Kuvio 18 on lattiaelementin osasta otettu poikkileikkaus, jossa näytetään taso-osan ja kaariosan muodostuminen betonivaluun.

Kuvio 19 on lattiaelementin osasta otettu poikkileikkaus, jossa näytetään ensimmäinen ja toinen betonivaluosa.

Kuvio 20 on tasokuva valmiista lattiaelementistä.

Kuvio 21 on räjäytyskuva, jossa näytetään liitانتä kuviossa 20 näytettyyn lattiaelementtiin, jossa on keksinnön mukaiset sisä- ja ulkoelementit ja kuviossa 3 näytetty perustus.

5 **Ulkoelementti**

Kuviossa 22 näytetään tasokuva esillä olevan keksinnön mukaisen kolmannen suoritusmuodon mukaisessa ulkoelementissä olevat kehyskappaleet.

10 Kuvio 23 on sivukuva kuviossa 22 näytetyn kehyksen sivukappaleen osasta.

Kuvio 24 on edestä näytetty kuva kuviossa 23 näytetystä kehyksen osasta.

Kuvio 25 on alhaalta näytetty kuviossa 23 näytetystä kehyksen osasta.

15 Kuvio 26 on edestä näytetty kuva kuviossa 22 näytetyn kehyksen yläkappaleen osasta.

Kuvio 27 on tasokuva, jossa havainnollistetaan ulkoelementin ensimmäistä kokoonpanovaihetta.

20 Kuvio 28 on tasokuva, jossa havainnollistetaan toista kokoonpanovaihetta, jossa kehyskappaleet asetetaan eristeosan päälle.

Kuvio 29 on tasokuva, jossa havainnollistetaan ulkoelementin kolmatta kokoonpanovaihetta, jossa kiristyskaapelit asetetaan kehyskappaleiden väliin.

25 Kuvio 30 on tasokuva, jossa havainnollistetaan ulkoelementin neljättä kokoonpanovaihetta, jossa verkko-osat kiinnitetään elementin elementtiosien päälle.

30 Kuvio 31 on tasokuva valmiista esillä olevan keksinnön kolmannen suoritusmuodon mukaisesta ulkoelementistä.

Kuvio 32 on kuvion 31 linjaa 32-32 pitkin tehty poikkileikkaus valmiista ulkoelementistä.

Sisäelementti

Kuvio 33 on tasokuva esillä olevan keksinnön neljännän suoritusmuodon mukaisen sisäelementin sisältämistä kehyskappaleista.

5 Kuvio 34 on sivukuva kuviossa 33 näytetyn kehyksen sivukappaleen osasta.

Kuvio 35 on edestä otettu kuva kuviossa 34 näytetystä kehyskappaleesta.

10 Kuvio 36 on edestä otettu kuva kuviossa 33 näytetyn kehyksen yläkappaleen kehysosasta.

Kuvio 37 on päätykuva kuviossa 36 näytetystä kehyskappaleesta.

15 Kuvio 38 on tasokuva, jossa havainnollistetaan kuviossa 34 näytettävän kehysosan ja kuviossa 36 näytetyn kehysosan liitántää.

Kuvio 39 on tasokuva sisäelementin kokoonpanovaiheesta, joka sisältää jännityskaapeleiden asettamisen kehyskappaleiden väliin.

20 Kuvio 40 on tasokuva sisäelementin kokoonpanovaiheesta, joka sisältää verkkomateriaalin asettamisen kehyskappaleiden väliin.

Kuvio 41 on tasokuva valmiista sisäelementistä.

Kuvio 42 on linjaa 42-42 pitkin tehty poikkileikkaus kuviossa 41 näytetystä sisäelementistä.

25 Kattoelementit

Kuvio 43 on tasokuva esillä olevan keksinnön viidennen suoritusmuodon sisältämistä kehysosista.

Kuvio 44 on sivukuva kuviossa 43 näytetyn kehyksen yläkappaleen kehysosasta.

30 Kuvio 45 on edestä otettu kuva kuviossa 44 näytetystä kehysosasta.

Kuvio 46 on sivukuva kuviossa 43 näytetyn kehyksen yläkappaleen liitososasta.

35 Kuvio 47 on edestä otettu kuva kuviossa 46 näytetystä liitososasta.

Kuvio 48 on sivukuva kuviossa 43 näytetyn kehyksen sivukappaleen yläosasta.

Kuvio 49 on edestä otettu kuva kuviossa 48 näytetystä yläosasta.

5 Kuvio 50 on tasokuva kattoelementin kokoonpanovaiheesta, jossa kehyskappaleet asetetaan eristemateriaalin päälle.

10 Kuvio 51 on tasokuva kattoelementin kokoonpanovaiheesta, jossa jännityskaapelit asetetaan kehyskappaleiden väliin.

Kuvio 52 on tasokuva kattoelementin kokoonpanovaiheesta, jossa ensimmäinen verkkomateriaalikerros asetetaan kehyskappaleiden väliin.

15 Kuvio 53 on poikkileikkaus esillä olevan keksinnön viidennen suoritusmuodon mukaisesta valmiista kattoelementistä.

Kuvio 54 on tasokuva esillä olevan keksinnön viidennen suoritusmuodon mukaisesta valmiista kattoelementistä.

20 **Elementtien kokoonpano**

Kuvio 55 on räjäytyskuva, jossa havainnollistetaan esillä olevan keksinnön mukaisten katto-, lattia- ja seinäelementtien kokoonpanoa.

25 Kuvio 56 on kuvion 55 linjaa 56-56 pitkin tehty poikkileikkaus.

Kuvio 57 on kuvion 55 linjaa 57-57 pitkin tehty poikkileikkaus.

Kerrostalarakenne

30 Kuvio 58 on perspektiivikuva kerrostalarakenteesta, ja siinä havainnollistetaan esillä olevan keksinnön mukaisten elementtien käyttöä rakenteen osien muodostamisessa.

Kuljetuskontti

Kuvio 59 on perspektiivikuva kuljetuskontista, ja siinä havainnollistetaan esillä olevan keksinnön mukaisien elementtien erästä muuta käyttötapaa.

5 Kuvio 60a on osittainen sivukuva kuviossa 59 näytetyn kontin keskiosasta.

Kuvio 60b on osittainen perspektiivikuva kuviossa 59 näytetyn kontin keskiosasta.

10 Kuvio 60c on osittainen perspektiivikuva kuvioissa 60a ja 60b näytetyn kontin keskiosasta osittain kokoonpantuna.

Kuvio 60d on osittainen perspektiivikuva kuvioissa 60a, 60b ja 60c näytetyn kontin keskiosasta valmiiksi koottuna.

15 Kuvio 60e on osittainen sivukuva kuviossa 59 näytetyn kontin nurkkaosasta.

Kuvio 60f on osittainen perspektiivikuva kuviossa 60e näytetyn kontin nurkkaosasta.

20 Kuvio 60g on osittainen perspektiivikuva kuvioissa 60e ja 60f näytetyn kontin nurkkaosasta osittain kokoonpantuna.

Kuvio 60h on osittainen perspektiivikuva kuvioissa 60e, 60f ja 60g näytetyn kontin nurkkaosasta valmiiksi koottuna.

25 Kuvio 61 on tasokuva rakennuksesta, joka on rakennettu kuvioissa 59 ja 60 näytetyssä kontissa kuljetetuista osista.

Kuvio 62 on sivukuva kuviossa 61 näytetystä rakennuksesta.

Elementtien viimeistely

30 Kuvio 63 on kerrosteinen kuva esillä olevan keksinnön kolmannen suoritusmuodon mukaisesta ulkoelementistä, ja siinä havainnollistetaan menetelmää, jolla kiinnitetään arkkitehtoninen viimeistely elementtiin.

Elementtien muunnelmät

Kuvioissa 64 (a) - (x) näytetään useita tasokuvia elementeistä, joilla on eri mitat.

Kaarevat osat

- 5 Kuvio 65 on perspektiivikuva esillä olevan keksinnön kuudennen suoritusmuodon mukaisesta kaarevasta nurkka-perustuksesta.

Kaareva lattiaelementti

- 10 Kuvio 66 on tasokuva esillä olevan keksinnön seitsemännen suoritusmuodon mukaisen kaarevan nurkkaosan sisältämän lattiaelementin sisältämistä kehyskappaleista.

- 15 Kuvio 67 on tasokuva esillä olevan keksinnön seitsemännen suoritusmuodon mukaisen elementin kokoonpanovaiheesta, jossa kehyskappaleet asetetaan eristemateriaalin päälle.

Kuvio 68 on tasokuva esillä olevan keksinnön seitsemännen suoritusmuodon mukaisen elementin kokoonpanovaiheesta, jossa jännityskaapelit asetetaan kehyskappaleiden väliin.

- 20 Kuvio 69 on tasokuva esillä olevan keksinnön seitsemännen suoritusmuodon mukaisen elementin kokoonpanovaiheesta, jossa ensimmäinen verkkomateriaalikerros asetetaan kehyskappaleiden väliin.

- 25 Kuvio 70 on tasokuva esillä olevan keksinnön seitsemännen suoritusmuodon mukaisesta valmiista lattiaelementistä.

Kaareva ulkoseinäelementti

- 30 Kuvio 71 on tasokuva esillä olevan keksinnön kahdeksannen suoritusmuodon mukaisen kaarevan ulkoseinäelementin sisältämän lattiaelementin sisältämistä kehyskappaleista.

Kuvio 72 on alhaalta otettu kuva kuviossa 71 näytetystä ensimmäisestä kaarevasta kehyskappaleesta.

Kuvio 73 on ylhäältä otettu kuva esillä olevan keksinnön kahdeksannen suoritusmuodon mukaisesta kaarevasta styrovahtolaatasta.

5 Kuvio 74 on tasokuva esillä olevan keksinnön kahdeksannen suoritusmuodon mukaisen elementin kokoonpanovaiheesta, jossa kuviossa 73 näytetty kaareva styrovahtolaatta asetetaan verkkomateriaalikerroksen ja vettä läpäisemättömän kalvon päälle.

10 Kuvio 75 on tasokuva esillä olevan keksinnön kahdeksannen suoritusmuodon mukaisen elementin kokoonpanovaiheesta, jossa jännityskaapeli asetetaan vastakkaisten kaarevien kehyskappaleiden väliin ja jossa verkko ja vettä läpäisemätön kalvo kääritään elementin kehyskappaleiden reunojen ympärille.

15 Kuvio 76 on tasokuva esillä olevan keksinnön kahdeksannen suoritusmuodon mukaisen elementin kokoonpanovaiheesta, jossa toinen verkkomateriaalikerros asetetaan kehyskappaleiden väliin, jolloin muodostuu ontelomainen sisäpinta ja jolloin betoninkiinnitysreuna kiinnittyy kehyskappaleisiin.

Kuvio 77 on oin kuvion 76 linjaa 76-76 pitkin tehty poikkileikkaus elementistä.

Kuvio 78 on poikkileikkaus kaarevasta seinäelementistä.

25 Kuvio 79 on tasokuva valmiista kaarevasta seinäelementistä.

30 Kuvio 80 on perspektiivikuva esillä olevan keksinnön kuudennen, seitsemännen ja kahdeksannen suoritusmuodon mukaisen kaarevan perustusosan sisältävän rakenteen nurkasta, kaarevan osan sisältävästä lattiaelementistä ja kaarevasta ulkoseinäosasta.

Tässä patenttihakemuksessa on 87 kuviota.

Yksityiskohtainen kuvaus

Rakenne ja etukäteen valmistetut rakennuselementit

Kuvio 1

5 Kuvio 1 on perspektiivikuva rakennuspaikalla 12 olevasta talosta, johon viitataan yleisesti numerolla 10 ja joka on valmistettu esillä olevan keksinnön mukaisista perustusosista ja elementeistä.

10 Rakennuksessa on perustus, johon viitataan yleisesti numerolla 14, ensimmäinen joukko etukäteen valmistettuja ensimmäisiä lattiaelementtejä 20, ensimmäinen joukko etukäteen valmistettuja ulkoseinäelementtejä 22, ensimmäinen joukko etukäteen valmistettuja sisäseinäelementtejä 24, toinen joukko etukäteen valmistettuja toisia lattiaelementtejä 26, toinen joukko etukäteen valmistettuja ulkoseinäelementtejä 28, toinen joukko etukäteen valmistettuja sisäseinäelementtejä 30, kolmas joukko etukäteen valmistettuja lattiaelementtejä 32, kolmas joukko etukäteen valmistettuja ulkoseinäelementtejä 34, kolmas joukko etukäteen valmistettuja sisäseinäelementtejä 36 ja joukko etukäteen valmistettuja kattoelementtejä 38.

Perustus

Kuvio 2

25 Kuviossa 2 näytetään tasokuva esillä olevan keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukaisesta perustuksesta 14, joka sisältää perustuksen sivu-, pääty- ja keskikappaleet, joihin viitataan numeroilla 40, 42 ja 44, tässä järjestyksessä. Kukin perustuskappale muodostetaan betonivalusta, ja ne sisältävät maata vasten painautuvan jalustaosan ja rakennetta tukevan tukiosan. Tukiosa valetaan etukäteen kokoonpannun onton teräspalkin päälle. Kukin perustuskappale muotoillaan lisäksi siten, että perustuksen sivu-, pääty- ja keskikappaleissa on kiinnityspinnat 41, jotka sopivat toisiinsa ja jotka voidaan kiinnittää toisiinsa.

Perustuksen sivukappaleet

Perustuksen sivukappaleissa 40 on ensimmäinen ja toinen vastakkainen päätyosa 46 ja 48, joiden välissä on keskiosa 50. Ensimmäisessä ja toisessa päätyosassa 46 ja 48 on ensimmäinen ja toinen lyhyt teräsputkiosa 52 ja 54, tässä järjestyksessä, kun taas keskiosassa on suhteellisen pitkä teräsputkiosa 56, joka hitsataan ensimmäisen ja toisen päätyosan väliin. Pitkä teräsputkiosa 56 yhdistetään lyhyisiin teräsputkiosiin siten, että ensimmäisen putkiosan 52 ja toisen putkiosan 54 väliin muodostuu kanava. Kun putkiosat hitsataan kiinni toisiinsa, muodostuu yhtenäinen rakenneputki. Kanavaan voidaan sijoittaa esimerkiksi vesiputkia, sähköjohtoja jne.

Kuvio 3

Viitaten nyt kuvioon 3, perustuksen sivukappale 40 muodostetaan yhdessä betonisen jalustaosan 60 ja betonisen tukiosan 62 kanssa, ja ne ympäröivät teräsputkiosat 52, 54 ja 56, jolloin muodostuu rakenteellinen tuki teräsputkiosia varten. Teräsputki kulkee pituussuunnassa tukiosan 62 sisällä. Jalustaosaan 60 muodostuu ontto kanava 64, joka täytetään eristemateriaalilla (ei näytetty) kuten styrovaahdolla, jolloin kappaleesta saadaan eristävä ja voidaan estää kosteuden tunkeutuminen, jos betoni halkeilee. Eristemateriaalin ansiosta perustuskappale on lisäksi kevyempi.

Ensimmäisessä ja toisessa päätyosassa 46, 48, joista ainoastaan osa 48 näytetään kuviossa 3, on ensimmäinen ja toinen pystysuora kanavaosa 66 ja 68, jotka ovat tässä järjestyksessä suorassa yhteydessä pitkään teräsputkiosaan 56 ja toiseen teräsputkiosaan 54. Ensimmäisessä ja toisessa pystysuorassa kanavaosassa on perustuksen liitoslaipat 70 ja 72, jotka tässä järjestyksessä toimivat liitososina, joilla lattiaelementit ja seinäelementit liitetään perustusosiin. Myös keskiosassa 50 on ensimmäinen ja toinen pystysuora kanavaosa 74 ja 76, jotka ovat likimäärin en-

simmäisen ja toisen päätyosan puolivälissä ja jotka ovat suorassa yhteydessä pitkään teräsputkiosaan 56 ja joilla on vastaavat perustuksen liitoslaipat 78 ja 80. Kussakin perustuksen liitoslaipassa 70, 72 78 ja 80 on vastaava
 5 aukko 82, jonka kautta päästään vastaavaan pystysuoraan kanavaan, ja kussakin laipassa on vastaava kierteillä varustettu aukko 84, jonka kautta laipan sisään voidaan työntää lattiaelementit perustukseen kiinnittävä kiinnitysosa.

10 Viitaten nyt kuvioihin 2 ja 3, ensimmäisessä ja toisessa päätyosassa 46 ja 48 on myös ensimmäinen ja toinen kytkentälaippa 86 ja 88, jotka ovat samalla tasolla kuin perustuksen sivukappaleen kiinnityspinnat. Ensimmäisellä ja toisella kytkentälaipalla 86 ja 88 yhdistetään
 15 perustuksen sivukappale vieressä olevaan perustuksen päätykappaleeseen 42. Onton putken muodostamassa vaakasuorassa kanavassa on päätyaukot 89 ja 91, joiden kautta päästään vastaaviin kiinnityspintoihin 41.

Perustuksen päätykappaleet

20 Viitaten nyt kuvioon 2, perustuksen päätykappaleet 42 ovat vastaavia kuin perustuksen sivukappaleet siinä, että niissä on ontto teräsputkiosa 90, jalusta- ja tukiosat 92 ja 94 sekä eristeellä täytetty kanava 96, joka näkyy parhaiten kuviossa 3. Viitaten jälleen kuvioon 2,
 25 perustuksen päätykappaleissa on myös ensimmäinen ja toinen päätyosa 98 ja 100, joihin kiinnitetään jäykästi ensimmäinen ja toinen elastisesti muotoaan muuttava kytkentälaippa 102 ja 104, jotka työntyvät ulos ontosta teräsputkiosasta 90, jolloin kytkentälaipat voidaan kiinnittää
 30 pulteilla vastaaviin vieressä oleviin perustuksen sivukappaleisiin (kuten 86, 88 ja 142).

Perustuksen keskikappale

Viitaten edelleen kuvioon 2, perustuksen keskikappaleessa 44 on keskiosa 105 ja ensimmäinen ja toinen T:n
 35 muotoinen päätyosa 108 ja 110. Keskiosassa 106 on suh-

teellisen pitkä ontto teräsputkiosa 112, jotka liitetään ensimmäiseen ja toiseen teräksiseen päätykappaleeseen 114 ja 116, jotka ovat suorassa kulmassa pitkään teräsputkiosaan 112 nähden ja jotka kiinnitetään siten, että ensimmäinen ja toinen ontto teräskappale 114 ja 166 ovat yhteydessä toisiinsa.

Kummassakin päätyosassa 108 ja 110 on ensimmäinen, toinen ja kolmas pystysuora kanava 118, 120 ja 122. Ensimmäinen pystysuora kanava 118 on suoraan yhteydessä pitkään teräsputkiosaan 112, kun taas toinen ja kolmas pystysuora kanava ovat suorassa yhteydessä ensimmäiseen (ja toiseen) teräksiseen päätykappaleeseen 114. Ensimmäisessä, toisessa ja kolmannessa kanavassa on vastaava kanavan kytkentälaippa 124, jossa on vastaavaan kanavaan yhdistetty aukko 126 ja kierteillä varustettu aukko 127, johon voidaan asettaa kierteillä varustettu kiinnitin vieressä olevan lattiakappaleen kiinnittämiseksi perustuksen keskikappaleeseen.

Myös keskiosassa 106 on ensimmäinen ja toinen pystysuora kanavaosa 128 ja 130, jotka ovat likimäärin ensimmäisen ja toisen päätyosan 108 ja 110 puolivälissä ja jotka ovat suorassa yhteydessä pitkään teräsputkiosaan 112. Näissä kanavissa on vastaavat perustuksen liitoslaipat 132 ja 134. Kussakin perustuksen liitoslaipassa on vastaava aukko 136, jonka kautta päästään vastaavaan pystysuoraan kanavaan, ja kussakin laipassa on vastaava kierteillä varustettu aukko 138, jonka kautta laipan sisään voidaan työntää lattiaelementit perustukseen kiinnittävä kiinnitysosa.

Perustuksen keskikappaleessa on edelleen kappaleen vastakkaisilla puolilla oleva ensimmäinen ja toinen kytkentälaippa 140 ja 142, joilla kiinnitetään perustuksen keskikappale vieressä oleviin päätykappaleeseen 42.

Suosittelavassa suoritusmuodossa vastaavien perustuskappaleiden kaikki teräsosat hitsataan kiinni saman pe-

rustuskappaleen vieressä oleviin teräskappaleisiin siten, että teräsosat muodostavat perustusosassa jäykän rakenteen. Tämän jälkeen muodostetaan betoniset jalustaosat ja seinäosat jäykän rakenteen ympärille, jolloin saadaan aikaan kuvioissa näytetyt yksittäiset perustuskappaleet. Betonin kovettumista voidaan haluttaessa nopeuttaa kulljettamalla kappaleet uunin läpi tai käyttämällä höyryä. Samalla voidaan lisätä haluttu viimeistely ja vesitiivistys. Tämän jälkeen yksittäiset perustuskappaleet kiinnitetään toisiinsa jokaisessa kappaleessa olevilla elastisesti muotoaan muuttavilla kytkentälaipoilla, jolloin saadaan aikaan koko rakenteen perustus, kuten kuviossa 2 voidaan nähdä. Lisäksi kytkentälaipat liittävät perustuskappaleiden teräspatkiosat toisiinsa, jolloin muodostuu suorassa tasossa oleva tila kunkin perustuskappaleen putkikappaleiden toimissa tilaa muodostavana kehyskappaleena.

Lattiaelementti

Kuvio 4

Viitaten nyt kuvioon 4, esillä olevan keksinnön toisen suoritusmuodon mukaisen lattiaelementin valmistaminen alkaa sillä, että leikataan ensimmäinen, toinen, kolmas, neljäs ja viides 5 cm x 10 cm:n ontosta teräspatkesta muodostuvat kehyskappaleet 105, 152, 153, 154 ja 155, ottaen kuitenkin huomioon, että teräspatkat voivat olla minkä tahansa kokoisia halutun suuruisen rakennekuormituksen saavuttamiseksi. Teräksiset putkikappaleet toimivat elementin kehyskappaleina. Kehyskappaleet 152 ja 154 muodostavat kehyksen vierekkäisten sivujen parin ja kehyskappaleet 150 ja 155 muodostavat kehyksen vastakkaisien sivujen parin siten, että vastakkaisten sivujen pari ulottuu vierekkäisten sivujen parin väliin. Kehyskappale 153 ulottuu kehyskappaleiden 150 ja 15 väliin kappaleiden 152 ja 154 keksikohdassa.

Kehyskappaleissa 150 ja 155 on vastaavat vastakkaiset päätyosat 156, 158, 170 ja 162, tässä järjestyksessä.

Ainoastaan päätyosaa 156 kuvataan, koska päätyosat 158, 160 ja 162 ovat samanlaisia.

Kuviot 5, 6 ja 7

Kuvioissa 5, 6 ja 7 näytetään päätyosa yksityiskoh-
 5 taisemmin. Kehyskappaleessa 150 on pituusakseli 162, ul-
 kopinta 165, sisäpinta 190 ja päätypinta 166. Ulkopinta
 165 on kehyskappaleen pituinen ja se muodostaa lopullisen
 elementit ulkoreunan. Sisäpinta 190 osoittaa kohti kehyk-
 sen sisäosaa. Päätypintaan 166 kiinnitetään levy 168, joka
 10 peittää teräksisen kehyskappaleen 150 päätyosan. Levyssä
 168 on ensimmäinen ja toinen huoltoaukko 176 ja 178, joi-
 den kautta päästään pituussuuntaisen kehyskappaleen 150
 onttoon osaan 180, joka on yhtä pitkä kuin kehyskappale.
 Levyssä on lisäksi aukot 182 ja 184, jotka voivat ottaa
 15 vastaa kierteillä varustetut kiinnittimet, joilla levy ja
 näin ollen pituussuuntainen kehyskappale 150 voidaan kiin-
 nittää vieressä olevan elementin vieressä olevaan kappa-
 leeseen.

Viitaten kuvioon 5, yhdensuuntainen kappale 170
 20 kulkee pituusakselin 164 suuntaisesti. Yhdensuuntainen
 kappale 170 hitsataan pituussuuntaiseen kehyskappaleeseen
 150 ja levyyn 168. Levyyn 168 nähden kohtisuorassa ja yh-
 densuuntaiseen kappaleeseen 170 nähden kohtisuorassa oleva
 laippa 172 liitetään yhdensuuntaiseen kappaleeseen 170 ja
 25 levyyn 166. Laipassa 172 on aukko 174, joka on riittävän
 suuri ottamaan vastaan sähkökaapeleita ja/tai vesijohtoja
 (ei näytetty).

Kuvio 6

Viitaten kuvioon 6, sisäpinnassa 190 on nastapis-
 30 tukat 186 ja 188. Sisäpinnalla 190 olevan pistukan 186
 vieressä on ensimmäinen joukko teräslevyjä 192, joihin
 kiinnitetään vastaavat etukäteen hitsatut teräskoukut 196,
 jotka ovat kehyskappaleen 150 pituussuunnassa olevassa
 ensimmäisessä koukkutasossa 308. Viitaten kuvioon 4, kou-

kut 196 asetetaan toisistaan erilleen kehyskappaleeseen 150.

Viitaten jälleen kuvioon 6, vastaaviin koukkuihin 198 kiinnitetty toinen joukko teräslevyjä 194 on kehyskappaleen 150 pituussuunnassa olevassa toisessa koukkutasossa 312. Ensimmäinen ja toinen koukkutaso 308 ja 312 ovat yhdensuuntaisia ja toisistaan erotettuja, ja ne kulkevat symmetrisesti kuviossa 5 näytettävän pituusakselin 164 leikkaavan poikittaisen pituussuuntaisen tason 197 vastakkaisilla puolilla.

Viitaten kuvioon 7, pituussuuntainen taso 197 jakaa kehyskappaleen kahteen osaan, jotka muodostavat ensimmäisen sivuosan 199 ja toisen sivuosan 201. Näin ollen ensimmäisessä koukkutasossa 308 olevat koukut 196 ovat ensimmäisen sivuosan puolella ja toisessa koukkutasossa 312 olevat koukut 198 ovat toisen sivuosan puolella. Esillä olevassa suoritusmuodossa ensimmäinen sivuosa 198 muodostaa lopulta elementin lattiapinnan ja toinen sivuosa 201 osoittaa kohti rakennuksen alla olevaa maata.

20 Kuviot 6 ja 7

Viitaten kuvioihin 6 ja 7, sisäpintaan 190 kiinnitetään ensimmäinen joukko etukäteen leikattuja tavutettuja raudoitustukikoukkuja 204, joista kussakin on ensimmäinen ja toinen vastakkainen osa 206 ja 208, kuten kuvioista 7 25 nähdään parhaiten. Koukkujen ensimmäiset osat 206 asetetaan toisistaan erilleen kolmanteen koukkutasoon 310, joka kulkee kehyskappaleen ensimmäiseen sivuosaan 199 nähden pituussuunnassa. Kolmas koukkutaso on yhdensuuntainen ensimmäisen ja toisen koukkutason 308 ja 312 kanssa ja tästä 30 erotettuna.

Toinen joukko etukäteen leikattuja raudoitustukikoukkuja 210, joilla myös on ensimmäinen ja toinen vastakkainen koukkuosa 212 ja 214, asetetaan toisistaan erotettuina kehyskappaleen toiseen sivuosaan 201. Ensimmäiset 35 koukkuosat 212 asetetaan neljännelle koukkutasolle, joka

on yhdensuuntainen ensimmäisen, toisen ja kolmannen koukkutason 308, 310 ja 312 kanssa ja näistä erotettu.

Kuviosta 4 voidaan nähdä, että kappaleet 150 ja 155 ovat toistensa peilikuvia ja tämän vuoksi kehyskappaleessa 155 on samanlainen koukkujen 196 ja raudoitustukikoukkujen 204 (ja 210, ei näytetty) järjestely.

Viitaten edelleen kuvioon 4, sivukappaleissa 152 ja 154 on ensimmäinen ja toinen päätyosa, joihin viitataan numeroilla 216 ja 218. Päätyosat ovat samanlaisia, minkä vuoksi kuvataan ainoastaan päätyosaa 216.

Kuvio 8

Viitaten kuvioon 8, kehyskappaleessa 152 on ulkopinta 220, sisäpinta 222 ja pituusakseli 225, joka on samalla pituussuuntaisella tasolla 197 kuin kehyskappaleen 150 pituussuuntainen akseli 164. Päätyosaan 216 muodostuu päätypinta 226, joka on päätypinnan tasossa 217. Sisäpintaan 222 kiinnitetään poikittain oleva kulmakappale 224, joka sisältää ulkonevan osan 228 ja yhdensuuntaisen osan 229. Ulkoneva osa 228 kulkee päätypinnan tasossa 217 ja ulkoneva osa 229 hitsataan sisäpintaan 222.

Kuvio 9

Viitaten nyt kuvioon 9, ulkonevassa osassa 228 on ensimmäinen poikittainen koukku 230, joka on kohtisuorassa päätypinnan tasoon 217 nähden. Koukussa on ensimmäinen varsiosa 232, joka ulottuu päätypinnan tason 217 ohi, ja ensimmäinen koukkuosa 234, joka on vastakkainen ensimmäiseen varsiosaan 232 nähden ja yhdensuuntainen yhdensuuntaiseen osaan 229 nähden ja tämän vieressä. Ensimmäinen koukkuosa 234 on viidennessä koukkutasossa 340, joka on yhdensuuntainen pituussuuntaisen tason 197 kanssa ja tästä erotettuna kehyskappaleen ensimmäisen sivuosan 221 vieressä. Viides koukkutaso on lisäksi yhdensuuntainen ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen koukkutason 308, 312, 310 ja 314 kanssa ja näistä erotettuna.

Viitaten edelleen kuvioon 9, päätyosassa 216 on myös toinen koukku 236 ensimmäistä koukkua 230 vastapäätä olevan kulmakappaleen osassa, ja toisessa koukussa on toinen varsiosa 238 ja toinen koukkuosa 240. Toinen varsiosa 238 on yhdensuuntainen ensimmäisen varsiosan 232 kanssa ja se on tästä erotettu. Toinen koukkuosa 240 on kuudennessa koukkutasossa 341, joka on yhdensuuntainen pituussuuntaisen tason 197 kanssa ja tästä erotettuna kehyskappaleen toisen sivuosan 223 vieressä. Kuudes koukkutaso on lisäksi yhdensuuntainen ensimmäisen, toisen, kolmannen, neljännen ja viidennen koukkutason 308, 312, 310, 314 ja 340 kanssa ja näistä erillään.

Kuviot 9 ja 10

Viitaten nyt kuvioihin 9 ja 10, sisäpinnan 222 ensimmäiseen sivuosaan 221 kiinnitetään ensimmäinen joukko raudoitustukikoukkuja 242. Raudoitustukikoukut 242 kiinnitetään kehyskappaleeseen 152 pituussuunnassa ja toisistaan erilleen, ja ne ovat samanlaisia kuin aikaisemmin kuvatut ja kuvioissa 5, 6 ja 7 näytetyt raudoitustukikoukut 204. Viitaten jälleen kuvioihin 9 ja 10, jokaisessa koukussa 242 on ensimmäinen osa 244, joka on kolmannessa koukkutasossa 310.

Vastaavasti sisäpinnan toiseen sivuosaan 223 kiinnitetään toinen joukko raudoitustukikoukkuja 248. Raudoitustukikoukut 248 kiinnitetään myöskin kehyskappaleeseen 152 pituussuunnassa ja toisistaan erilleen, ja ne ovat samanlaisia kuin aikaisemmin kuvatut ja kuvioissa 5, 6 ja 7 näytetyt raudoitustukikoukut 210. Viitaten jälleen kuvioihin 9 ja 10, jokaisessa koukussa 248 on ensimmäinen osa 243, joka on neljännessä koukkutasossa 310.

Viitaten jälleen kuvioon 4, kehyskappale 153 on samanlainen kuin kehyskappaleet 152 ja 154 lukuunottamatta sitä, että kehyskappaleessa 153 on kaksi sisäpintaa 245 ja 247, joissa kummassakin on siten asetettu joukko raudoitustukikoukkuja 260, että niiden koukkuosat ovat vastaa-

vasti kolmannessa ja neljännessä koukkutasossa 310 ja 314. Lisäksi kehyskappaleessa 153 on ensimmäinen ja toinen päätyosa 262 ja 264, joista kummassakin on neljä koukkua ja ulospäin työntyvät varsiosat, jotka ovat samanlaiset kuin
 5 kuvioissa 9 ja 10 näytetyt varsiosat; kuviossa 4 näytetään ainoastaan kaksi tällaista koukkua numeroilla 266 ja 268.

Kehyskappaleet kootaan yhteen siten, että kuvioissa 9 ja 10 näytetyt varsiosat 232 ja 238 työnnetään kuviossa
 10 6 näytettävän kehyskappaleen 150 pistukoihin 186 ja 188. Vastaava työntäminen tehdään kehyksen jokaisen nurkan osalta. Lisäksi neljä koukkuosaa, joista näytetään kuviossa 4 ainoastaan kaksi numeroilla 266 ja 268, työnnetään pituussuuntaisen kehyskappaleen 150 vastaaviin pistukoihin (ei näytetty).
 15

Kehyskappaleiden kiinnittämisessä toisiinsa ei tarvita lainkaan ruuveja tai niittejä. Kunkin liitoksen varsiosat pysyvät löysästi kiinni pistukoissaan, minkä ansiosta vastakkaiset kappaleet 150 ja 155 voivat liikkua
 20 vierekkäisten kehyskappaleiden 152, 153 ja 154 pituusakseleiden suunnassa. Tämä on tärkeää, koska sen avulla kehys voi imeä lopulliseen elementtiin kohdistuvia voimia, jolloin elementti voi tehokkaasti imeä dynaamisia voimia, joita ovat esimerkiksi maanjäristyksien, pyörremyrskyjen,
 25 tulipalosta johtuvan kuumuuden ja tulvien aiheuttamat voimat.

Kuvio 11

Viitaten nyt kuvioon 11, kehyskappaleet liitetään toisiinsa löysällä järjestelyllä, jolloin muodostuu kehystasossa oleva kehys. Näytetyssä suoritusmuodossa kehyskappaleet määrittelevät kehyksen ulkoreunan, joka muodostaa elementin ensimmäisen ja toisen sisäosan 270 ja 272. Elementin yhdellä puolella on ensimmäisessä sisäosassa 270 ensimmäinen etukäteen muotoiltu eristelaatta
 30 274, joka valmistetaan styrovaahdosta. Styrovahtolaatan
 35

ulkomitat ovat sellaiset, että laatta sopii tiukasti sisäosaan kehyskappaleiden 150, 152, 153 ja 155 väliin.

Styrovahtolaatta muodostetaan tai valetaan etukäteen siten, että se sisältää useista pituussuuntaisia uria 276, 278, 280, 282, 284 ja 286. Laatatassa on myös ensimmäinen ja toinen lävistäjän suuntainen ura 292 ja 294, jotka muodostavat laattaan X:n muotoisen kuvion. Urat muodostetaan siten, että ne muodostavat lopullisen elementin sisäpuolen 296. Sisäpuolta vastapäätä oleva ulkopuoli (ei näytetty) muodostetaan samalla tavalla.

Kuvio 12

Viitaten nyt kuvioon 12, ura 278 edustaa muita uria ja se on yleisesti ottaen katkaistun kolmion muotoinen. Jokaisessa urassa on ensimmäinen ja toinen viistetty sivuosa 298 ja 300, jotka yhdistetään pohjaosalla 302.

Eristelaatan kukin neljä puolta, jotka ovat kehyskappaleiden 150, 152, 153 ja 155 vieressä, sisältää ulokeosan 304, jonka paksuus on sama kuin välittömästi vierekkäin olevien urien vastakkaisten pohjaosien välinen etäisyys laatan vastakkaisilla puolilla. Paksuuteen viitataan kuviossa 12 numerolla 306 ja on suhteessa elementin haluttuun eristysarvoon R.

Kuvio 13

Viitaten kuvioon 13, ulokeosan 304 paksuus 306 on sellainen, että ulokeosa otetaan vastaan ensimmäisen ja toisen koukkujen joukon 196 ja 198 väliin kappaleen 150 sisäpinnan ylä- ja alaosassa. Laatan muiden puolien ulokeosat otetaan vastaan vieressä olevien kehyskappaleiden vastaaviin koukkukappaleisiin. Ensimmäinen ja toinen koukkujen joukko 196 ja 198 näin ollen asemoivat laatan kehyksen suhteen. Tämän seurauksena on tärkeää, että koukut 196 ja 198 ja muissa kehyskappaleissa olevat samantaiset koukut sijoitetaan symmetrisesti vastaavien kehyskappaleiden pituusakselin suhteen, jotta voidaan varmis-

taa, että eristelaatta asettuu elementin ensimmäisen ja toisen puolen väliin keskelle.

Kuvio 14

Viitaten kuvioon 14, haruslukko 316 kiinnitetään
 5 koukkuun 196 uran 284 viereen. Yhtenäinen joustavasti venytettävä kaapeli 318 kiinnitetään haruslukkoon 316 ja se viedään uraa 284 pitkin kehyskappaleeseen 150 nähden vastakkaisen kehyskappaleen 155 ohi. Tämän jälkeen kaapeli viedään uraa 290 pitkin vieressä olevan uran 282 vieressä
 10 olevaan koukkuun 196, mistä se edelleen viedään uraa 282 pitkin takaisin kehyskappaleen 150 koukkuun 196. Kaapeli viedään vastaavalla tavalla kehyskappaleiden 150 ja 155 väliin, kunnes päästään elementin ensimmäiseen nurkkaan 322. On huomattava, että koska kaikki koukut 196 ovat ensimmäisessä koukkutasossa 308 kuviossa 13 parhaiten nähtävällä tavalla, jännityskaapelin 318 näin pitkälle viety osa on myöskin ensimmäisessä koukkutasossa 308.

Kuvio 15

Viitaten kuvioon 15, kun kaapeli viedään nurkkaan
 20 322, kaapeli viedään koukusta 196 ylöspäin kohti ensimmäiseen varsiosaan 232. Viitaten jälleen kuvioon 14, kaapeli viedään lävistäjän suuntaista reittiä pitkin lävistäjän suuntaisessa urassa 292 elementin lävistäjän suunnassa vastakkaiseen toiseen nurkkaan 324. Koska nurkan 322
 25 ensimmäinen varsiosa 232 ja vastaava nurkan 324 ensimmäinen varsiosa 232 ovat viidennessä koukkutasossa 340, joka näytetään kuviossa 15, myös lävistäjän suuntaisessa urassa 292, joka näytetään kuviossa 14, oleva kaapeli on viidennessä koukkutasossa 340.

Viitaten jälleen kuvioon 14, kaapeli viedään seuraavaksi alaspäin nurkasta 324 vieressä olevaan koukkuun 196, joka on ensimmäisessä koukkutasossa 308 (ei näytetty kuviossa 14) ja josta se viedään edelleen uraa 286 pitkin vastakkaisen kolmannen nurkan 326 koukkuun 196. Näin ol-
 35 len uraa 286 pitkin kulkeva kaapelin osa on ensimmäisessä

tasossa 308. Nurkasta 326 kaapeli viedään ylöspäin ensimmäiseen varsiosaan 232, joka on viidennessä koukkutasossa 340 ja josta se viedään edelleen lävistäjän suunnassa lävistäjän suuntaista uraa 294 pitkin lävistäjän suunnassa vastakkaiseen neljänteen nurkkaan 328, jossa kaapeli kiinnitetään ensimmäiseen varsiosaan 232. Näin ollen tämä lävistäjän suuntainen kaapelin osa on myös viidennessä koukkutasossa 340.

Haruslukko 316, jolla kaapeli voidaan kiristää, kiinnitetään siten, että kaapeliin 318 kohdistuu noin 300 kg:n jännitys; jännitys voi olla myös pienempi tai suurempi, jotta se sopii elementtiin kohdistuvaan odotettuun rakenteelliseen kuormitukseen.

Kaapelin kiristäminen vetää vastakkaisia kehyskappaleita 150 ja 155 sisäänpäin kohti elementin sisäosaa 270. Näin ollen kaapeli ja haruslukko toimivat esijännityslaitteina, joilla voidaan jännittää ainakin joitakin kehyskappaleita sisäänpäin yleisesti ottaen kehyksen tason suunnassa kohti elementin sisäosaa.

On huomattava, että kaapelissa 318 on pituussuuntaiset ja poikittaiset osat, jotka kulkevat pituussuuntaisessa ja poikittaisessa urassa, ja että kaapelissa on lävistäjän suuntaiset osat, jotka kulkevat lävistäjän suunnassa urissa. Kuvioista 15 voidaan nähdä, että pituussuuntaiset ja poikittaiset osat ovat ensimmäisessä tasossa 308, kun taas lävistäjän suuntaiset osat ovat toisessa tasossa 340, joka on erillään ensimmäisestä tasosta. Yleisesti ottaen ensimmäisen ja toisen tason välistä etäisyyttä on suurennettava rakenteellisen kuormituksen kasvaessa ja pienennettävä rakenteellisen kuormituksen pienentyessä.

Styrovahto ja jännityskaapeli asennetaan vastavalla tavalla elementin toiseen sisäosaan 272.

Kuvio 16

Viitaten nyt kuvioon 16, lankaverkon 330 ensimmäinen kerros leikataan siten, että se sopii sisäosaan 270 ja

että se sisältää ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännän reunan 332, 334, 336 ja 338. Lankaverkko 330 ki-
 ristetään tavanomaisella kiristystyökalulla ainakin kah-
 den kehyskappaleen väliin. Reunat 332, 334, 336 ja 338
 5 kiinnitetään raudoitustukikoukkuihin, jotka ovat kunkin
 kehyskappaleen 150, 152, 153 ja 155 kolmannessa tasossa
 310.

Kuvio 17

Viitaten nyt kuvioon 17, lankaverkon 330 ensimmäi-
 10 nen kerros on näin ollen kolmannessa koukkutasossa 310 ja
 se on erotettu muista tasoista. On huomattava, että välit-
 tömästi vieressä olevassa viidennessä koukkutasossa 340
 olevat kaapelin osat tukevat verkkoa. Verkko voidaan
 kiinnittää lävistäjän suuntaisiin kaapeleihin sidosvaije-
 15 reilla (ei näytetty), jotta voidaan estää verkon liikku-
 minen seuraavissa työvaiheissa.

Viitaten jälleen kuvioon 16, toinen sisäosa 272 si-
 sältää myös oman lankaverkkomateriaalin ensimmäisen ker-
 roksen, joka on samanlainen kuin ensimmäisen sisäosan
 20 verkkomateriaalin kerros.

Viitaten edelleen kuvioon 16, betoninkiinnitysreu-
 nakappale 343 kiinnitetään kehyskappaleisiin elementin
 ulkoreunan määrittämiseksi edelleen. Kiinnityskappale
 kiinnitetään niiteillä, ruuveilla tai pistehitsauksella
 25 kehyskappaleisiin 150, 152, 154 ja 155. Tämän jälkeen kaa-
 detaan betonia verkkoon 330, jotta styrovahtolaatan urat
 täyttyvät ja se kiinnittyy betoninkiinnitysreunakappalee-
 seen 343.

Elementin valmistuksessa voidaan käyttää käytännöl-
 30 lisesti katsoen mitä tahansa betonisekoitusta. Kipsin ja
 soran suhde sekoituksessa voidaan valita elementin käyt-
 töolosuhteiden mukaisesti. Suositeltavasti sekoitus si-
 sältää vedenpitävää ainetta kuten epoksihartsia, jonka
 ansiosta tuloksena saatava betoni estää kosteuden tunkeu-
 35 tumisen ja se on joustavaa, jolloin se imee seismisen toi-

minnan tai jopa tulipalon aiheuttamia voimia. Yhdessä suoritusmuodossa, jossa elementtiä käytettiin Tyynen valtameren luoteispuolella, sementin, hiekan, soran, veden ja epoksin suhde oli noin 1:2:4:1:0,05.

- 5 On huomattava, että seoksessa voidaan käyttää marmori- ja graniittilastuja, veteen sekoitettua kidehiekkää ja minkä tahansa väristä sementtiä, jotta saadaan hyvä arkkitehtoninen pohja loppukäsittelyä varten.

Kuvio 18

- 10 Viitaten kuvioon 18, betoni kulkee verkon läpi ja valuu eristelaatan uriin kuten uraan 276 siten, että betoni peittää jännityskaapelin ja verkon 330 ensimmäisen kerroksen. Näin ollen betoniin tulee tasomainen osa, johon viitataan yleisesti numerolla 342 ja jossa on useita
- 15 kaariosia 344. Kaariosat ovat suorassa kulmassa tasomaiseen osaan 342 nähden, jolloin muodostuu eristelaatan uraosien määrittelemiä poikittaisia, pituussuuntaisia ja lävistäjän suuntaisia kaaria. Betonikaaret ovat olennaisesti vastakkaisten kehyskappaleiden välissä aivan kuten urat-
- 20 kin. Urien leveyttä voidaan suurentaa elementin kokonaislujuuden suurentamiseksi, ja jos pohjaosaa levennetään, ensimmäisen ja toisen sivuosan jyrkkyys suositeltavasti pienenee. Tämän vaikutuksesta urien muodot optimoidaan siten, että niiden poikkipintapinta-ala ja poikkileikkauksen muoto optimoivat elementin lujuuden ja että poikkileikkauksen neutraalin akselin paikka optimoituu tietylle kuormitukselle. Betonikaariin upotetaan jännityskaapelin osia, jotka toimivat positiivisina vahvikkeina, kun elementtiin kohdistetaan kuormia, ja tasomaiseen osaan upotetaan verkon ensimmäinen kerros, joka myöskin toimii positiivisena vahvikkeena. Lisäksi lävistäjän suuntaiset kaaret, joihin upotetaan kaapelin osia, ja tasomaisessa osassa oleva verkko jakavat dynaamisia ja staattisia rasituksia kehyskappaleisiin, kun elementin keskelle kohdistetaan
- 30 positiivisia kuormia. Kaapeleiden ja verkon upotetut osat
- 35

voivat myös toimia negatiivisina vahvikkeina ja jakaa dynaamisia ja staattisia rasituksia, kun elementin keskelle kohdistetaan negatiivisia kuormia.

5 Betoni toimii ensimmäisenä kovettuvana valettavana aineena kehyksen sisäosassa kehyskappaleiden ja jännityslaitteiden välissä siten, että jännityslaitteet siirtävät kovettuvaan valettavaan aineeseen (betoniin) kohdistuvat kuormitukset kehyskappaleisiin.

Kuvio 19

10 Viitaten kuvioon 19, elementin toinen puoli 201 loppukäsitellään samalla tavalla kuin ensimmäinen puoli 199 ja se sisältää samaan tapaan kuin ensimmäinen puoli 199 uria, haruslukon ja toisen joustavasti venytettävän kiristyskaapelin, jossa on toinen kohtisuora osa 348 ja
15 toinen lävistäjän suuntainen osa 350, toisen kohtisuoran osan ollessa toisessa tasossa 312 ja toisen lävistäjän suuntaisen osan ollessa kuudennessa koukkutasossa 341. Toinen kaapeli viedään paikalleen samalla tavalla kuin ensimmäinen kaapeli kuviossa 13 näytettävien koukkujen 198
20 ja 234 suhteen.

Toisella puolella 201 on edelleen lankaverkkomateriaalin toinen kerros 346, joka on neljännessä koukkutasossa 314. Toisella puolella on lisäksi toinen betoninkiinnitysreuna 358, ja betonia 360 kaadetaan verkkomateriaalin toisen kerroksen 346 päälle toisen joustavasti venytettävän kaapelin kohtisuoran ja lävistäjän suuntaisen osan 348 ja 350 kohdalle eristemateriaalin toisella puolella oleviin uriin 288. Näin ollen toisella puolella olevassa betonissa on toinen tasomainen osa 362 ja useita
25 kaaria 364, jotka ovat kohtisuorassa tasomaiseen osaan nähden samalla tavalla kuin ensimmäisellä puolella 199 oleva betoni.

30 Ensimmäisellä ja toisella puolella oleva betoni voidaan loppukäsitellä siten, että sille saadaan millainen tahansa elementin käyttöpaikkaan sopiva pinta. Jos ensimmäisenä
35 elementin käyttöpaikkaan sopiva pinta.

mäistä puolta 199 käytetään rakennuksen lattian muodostamiseksi, se voidaan suositeltavasti loppukäsitellä tasaiseksi pinnaksi, johon voidaan kiinnittää esimerkiksi laattoja, valumosaiikkia, marmorilastuja jne. Toista puolta
 5 201, joka lopulta osoittaa kohti maata asennuksen jälkeen, ei tarvitse loppukäsitellä tasaiseksi, vaan se suositeltavasti pinnoitetaan ja tiivistetään tavanomaisella vedenerpitävällä yhdisteellä.

Kuvio 20

10 Kuviossa 20 viitataan edellä kuvatuilla vaiheilla valmistettuun valmiiseen lattiaelementtiin yleisesti numerolla 370. Elementissä on ensimmäinen ja toinen vastakkainen pituussuuntainen reuna 372 ja 374, ja siinä on ensimmäinen ja toinen vastakkain oleva poikittainen reuna
 15 376 ja 378, jotka muodostavat elementin ulkoreunan. Nämä reunat määrittelevät myös elementin ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen nurkan, joihin viitataan numeroilla 171, 173, 175 ja 177, tässä järjestyksessä. Kehyskappaleiden 150 ja 155 päätyosien yhdensuuntaiset kappaleet
 20 170 ja laipat 172 ulottuvat elementin ulkoreunan yli ja niiden avulla voidaan nostaa ja käsitellä elementtiä ja kiinnittää elementti perustuskappaleisiin ja seinäelementteihin.

Yhdensuuntaiset kappaleet 170 ja laipat 172 toimivat yhdessä kiinnityslaitteina, joilla elementti kiinnitetään vieressä olevaan rakennuselementtiin. Koska yhdensuuntaiset kappaleet ja laipat tehdään teräslevystä, niiden muoto voi muuttua elastisesti, kun niihin kohdistuu elementtiin kohdistuvia dynaamisia voimia. Tämän elastisen
 25 muodonmuutoksen ansiosta yhdensuuntaiset kappaleet ja laipat voivat imeä seismisiä voimia, ja yhdensuuntaisten kappaleiden ja laippojen jäykästä liitoksesta vieressä olevaan kehyskappaleeseen johtuen seismiset jäännösvoimat siirretään koko kehykseen ja vieressä olevan elementin
 30 vieressä oleviin kehyskappaleisiin.

Lattiaelementin kiinnittäminen perustukseen

Kuvio 21

Viitaten kuvioon 21, lattiaelementti 370 on asennossa, jossa se liitetään perustuskappaleisiin. Elementti on sijoitettu siten, että ensimmäinen poikittainen reuna 376 on perustuksen sivukappaleen 40 vieressä ja toinen pituussuuntainen reuna 374 on perustuksen päätykappaleen 42 vieressä.

Ennen lattiaelementin kiinnittämistä perustuskappaleisiin ensimmäinen kytkentälaippa 380 kiinnitetään yhdensuuntaiseen kappaleeseen 170, joka on ensimmäisen poikittaisen reunan 376 ja toisen pituussuuntaisen reunan 374 vieressä, ja toinen nurkan kytkentälaippa 382 kiinnitetään yhdensuuntaiseen kappaleeseen 170, joka on toisen poikittaisen reunan 378 ja toisen pituussuuntaisen reunan 374 vieressä. Nämä nurkan kytkentälaipat kiinnitetään hitsaamalla. Ainoastaan elementin toisessa pituussuuntaisessa reunassa 374, joka osoittaa rakennuksesta ulospäin, on tähän kiinnitetyt nurkkalaipat. Ensimmäisessä pituussuuntaisessa reunassa, joka osoittaa sisäänpäin, ei ole tällaisia nurkkalaippoja.

Ensimmäisessä ja toisessa nurkan kytkentälaipassa on vastaavat yhdensuuntaiset laippaosat 384 ja 386, jotka ovat yhdensuuntaisia toisen poikittaisen reunan kanssa, ja suorassa kulmassa olevat laippaosat 388 ja 390, jotka ovat suorassa kulmassa toiseen poikittaiseen reunaan nähden.

Yhdensuuntaisissa laippaosissa 384 ja 386 on vastaavasti huoltojohdinaukot 392 ja 394 ja vastaavat vieressä olevat kiinnittimien aukot 396 ja 398. Huoltojohdinaukojen 392 ja 394 kautta voidaan vetää huoltojohtimia (ei näytetty). Kiinnittimien aukot 396 ja 398 voivat ottaa vastaan kierteillä varustetun kiinnittimen, jolla elementti kiinnitetään perustuskappaleisiin.

Lattiaelementti 370 kiinnitetään perustuskappaleisiin asettamalla lattiaelementti nosturilla (ei näytetty)

siten, että laippa 172 ja yhdensuuntainen laippaosa 384 menevät suoraan päältäpäin perustuksen kytkentälaippoihin 70 ja 72, tässä järjestyksessä. Lisäksi elementti asetetaan siten, että elementin muut laipat asettuvat suoraan
 5 vastaavien alla olevien perustusosien kytkentälaippojen päälle.

Tässä asennossa laippojen 172 ja 384 huoltojohdinaukot ovat aksiaalisesti perustuksen kytkentälaippojen 70 ja 72 aukkojen 82 kohdalla, jolloin ne ovat yhteydessä
 10 perustuskappaleiden teräsputkien sisäosiin. Vastaavalla tavalla kiinnittimien aukot 176 ja 396 ovat aksiaalisesti perustuksen kytkentälaippojen 70 ja 72 kierteillä varustettujen aukkojen 84 kohdalla. Myös elementin muiden laippojen muut kiinnittimien aukot ovat aksiaalisesti vas-
 15 taavien perustuksen kytkentälaippojen kierteillä varustettujen aukkojen kohdalla. Tämän jälkeen elementti kiinnitetään lujasti perustuskappaleisiin asettamalla kierteillä varustetut kiinnittimet kierteillä varustettuihin aukkoihin, erityisesti siinä tapauksessa, että lattian on tarkoitus olla rakennuksen katto-osana, johon ei ole kiinnitetty seinäelementtejä. Jos tähän kuitenkin kiinnitetään seinäelementtejä, kierteillä varustettuja kiinnittimiä ei asenneta tässä vaiheessa.

Muut edellä kuvatulla tavalla valmistetut lattiaelementit kiinnitetään samalla tavalla muihin kanavalaippoihin, jotka työntyvät esiin muista perustuskappaleista. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen lattia 400 muodostetaan näin ollen useista lattiaelementtikappaleista, jotka kiinnitetään tällä tavalla perustuskappaleisiin.

Kuvioiden avulla tähän asti kuvatussa suoritusmuodossa yhden lattiaelementin koko on 245 cm x 245 cm. On kuitenkin huomattava, että lattiaelementti voi käytännöllisesti katsoen olla minkä tahansa kokoinen. Sisä- ja ulkoseinäelementit, jotka näytetään osittain kohdissa 402,
 35 404 (sisäseinäelementti) ja 406, 408, 410 ja 412 (ul-

koseinäelementti) kiinnitetään vastaavasti vastaaviin levyihin 168, jotka ovat lattiaelementtien 370 vastaavissa nurkissa.

Koska lattiaelementti 370 on kooltaan 245 cm x 245 cm, sisä- ja ulkoseinäelementtien 402, 404, 406, 408 ja 412 asentaminen määrittelee ensimmäisen huoneen, jonka mitat ovat vähintään 245 cm x 490 cm, koska ensimmäisen lattiaelementin ensimmäisen pituussuuntaisen reunan 372 viereen ei asenneta yhtään sisäelementtiä. Vaihtoehtoisesti voidaan asentaa tähän kohtaan sisäelementti, jolloin muodostuu huone, jonka mitat ovat 254 cm x 254 cm. Lattiaelementeistä voidaan myös vaihtoehtoisesti tehdä pituussuunnassa suurempi huone siten, että leikataan levyt irti lattiaelementin 370 kolmannelta nurkasta ja jätetään sisäelementti 402 asentamatta.

Jos sisäelementti 402 jätetään asentamatta, vierekkäisten elementtien vierekkäisten poikittaisten puolien väliin jää rako, joka voidaan kuitenkin täyttää betonilla ja vettä pitävällä tiivistteellä kuten silikonilla, jolloin muodostuu tasainen pinta. Tämän tasaisen pinnan päälle voidaan asentaa erilaisia loppukäsittelymateriaaleja, kuten linoleumia tai matto.

Sisä- ja ulkoelementtiä kuvataan yksityiskohtaisemmin ennen näiden toisiinsa liittämisen kuvaamista.

25 Ulkoelementti

Kuvio 22

Viitaten kuvioon 22, esillä olevan keksinnön mukaisen ulkoelementin valmistaminen alkaa siten, että leikataan ensimmäinen, toinen, kolmas, neljäs, viides, kuudes ja seitsemäs 5 cm x 10 cm:n ontto teräspuikkikappale, joihin viitataan numeroilla 420, 422, 424, 426, 428, 430 ja 432, tässä järjestyksessä. Teräspuikkikappaleet toimivat elementin kehyskappaleina ja ne järjestetään siten, että muodostuu ikkuna-aukko 434 ja ensimmäinen, toinen ja kolmas elementtiosa 436, 438 ja 440.

Kehyskappaleissa 420 ja 432 on vastakkaiset päätyosat 442, 444 ja 446, 448, tässä järjestyksessä. Kaikki päätyosat ovat samanlaisia, minkä vuoksi seuraavaksi kuvataan ainoastaan yhtä päätyosaa 444, jonka voidaan katsoa edustavan jokaista päätyosaa.

Kuvio 23

Kuviossa 23 näytetään kehyskappaleen 420 päätyosa 444 yksityiskohtaisemmin. Kehyskappaleella 420 on pituussuuntainen akseli 450, joka on kappaleen keskellä. Kappaleen sisä- ja ulkopintoihin viitataan yleisesti numeroilla 452 ja 454, tässä järjestyksessä, ja sisäpinta osoittaa kohti ensimmäisen elementtiosan 436 sisäpuolta ja ulkopintaa osoittaa elementistä ulospäin muodostaen osan elementin ulkoreunasta. Kehyskappaleessa 420 on myös ensimmäinen sivupinta 456 ja toinen sivupinta 458, jotka näkyvät parhaiten kuviossa 24. Ensimmäinen sivupinta osoittaa lopulta rakennuksen sisälle ja toinen sivupinta osoittaa lopulta ulos talosta.

Kuviot 23, 24 ja 25

Viitaten nyt kuvioihin 23, 24 ja 25, kehyskappaleen 420 päätyosaan 444 kiinnitetään poikittaissuunnassa ulkoneva levy 460. Levyssä on kansiosa 462, jolla peitetään kehyskappaleen päätyosa, ja huuliosa 464, joka työntyy sisäänpäin kohti elementin sisäosaa. Kansiosassa 462 on aukko 466, jonka kautta päästään kehyskappaleen onttoon sisäosaan 468. Kuten edellä kuvatun lattiaelementinkin kohdalla, kehyskappaleen onttoon sisäosaan voidaan viedä huoltojohtimia.

Viitaten nyt kuvioihin 23 ja 24, päätyosan 444 ensimmäisellä sivupinnalla on edelleen ensimmäinen poikittainen aukko 470, toisella sivupinnalla on toinen poikittainen aukko 472 ja sisäpinnalla 452 on kolmas aukko 475, ja ensimmäinen ja toinen kierteillä varustettu aukko 474 ja 476, joissa on ensimmäinen ja toinen mutteri 478 ja

480, jotka hitsataan ensimmäisen pinnan 456 ja toisen pinnan 458 taakse, tässä järjestyksessä.

Sisäpintaan 452 kiinnitetään suorakulmainen kappale 482, jossa on kiinnitysosa 484 ja ulokeosa 486. Kiinnitys-
 5 osa hitsataan sisäpintaa kun taas ulokeosa 486 työntyy suorassa kulmassa kohti sisäpintaa ja kohti ensimmäisen elementtiosan 436 sisäpuolta. Ulokeosassa on koukku 488, jossa on ensimmäisen sivupinnan vieressä 456 olevassa ensimmäisessä koukkutasossa 492 oleva koukkuosa 490 ja ulko-
 10 neva nastaosa 491, joka kulkee yhdensuuntaisesti pituusakseliin 450 nähden kohti levyä 460.

Sisäpintaan kiinnitetään myös useita raudoitustukikoukkuja 494, jotka ovat samanlaisia kuin kuvion 7 kohdissa 204 ja 210 näytetyt raudoitustukikoukut 204 ja 210.
 15 Viitaten kuvioon 22, raudoitustukikoukut 494 asetetaan toisistaan erilleen pituussuunnassa kehyskappaleeseen 420 vastakkaisten päätyosien 442 ja 44 väliin. Viitaten jälleen kuvioihin 24 ja 25, raudoitustukikoukuissa on vastaavat koukkuosat 496, jotka ovat toisessa koukkutasossa
 20 498 ensimmäisen sivupinnan 456 ja ensimmäisen koukkutason 492 välissä.

Levy 460 toimii kehyskappaletta tukevana alustana ja aukkojen 466, 470, 472 ja 475 kautta päästään kehyskappaleen sisällä oleviin huoltokanaviin. Kierteillä varustetuilla aukoilla 474 ja 476 voidaan kiinnittää tuloksena
 25 saatava elementti vieressä olevaan elementtiin, ja ulokeosa 468 yhdistetään saman elementin vieressä olevaan kehyskappaleeseen. Koukku 488 yhdistetään elementtiä koossa pitävään jännityskaapeliin, ja raudoitustukikoukuilla 494
 30 pidetään lankaverkkoa kiinni toisessa koukkutasossa.

Viitaten jälleen kuvioon 22, kehyskappale 432 on samanlainen kuin kehyskappale 420, minkä vuoksi sitä ei tarvitse kuvata enempää. Kehyskappaleet 422 ja 426 ovat kuitenkin hieman erilaisia kuin kehyskappaleet 420 ja 432,
 35 minkä vuoksi niitä kuvataan seuraavaksi.

Kehyskappaleet 422 ja 426 muodostavat elementin ulkoreunan ylä- ja alaosan. Kehyskappale 422 jaetaan ensimmäiseen osaan 500, toiseen osaan 502 ja kolmanteen osaan 504. Kehyskappale 426 jaetaan vastaavasti ensimmäiseen osaan 506, toiseen osaan 508 ja kolmanteen osaan 510.

Ensimmäiset osat 500 ja 506 muodostavat osan ensimmäisestä elementtiosasta 436, kun taas toiset osat 502 ja 508 muodostavat osan toisesta elementtiosasta 436. Kappaleen 422 kolmas osa 504 muodostaa osan ikkuna-aukon 434 ympärillä olevasta ikkunakehyksestä, ja kappaleen 426 kolmas osa 510 toimii kolmannen elementtiosan 440 kehysosana. Lukuun ottamatta ikkuna-aukon 434 vieressä olevan kappaleen 422 kolmatta osaa kussakin edellä kuvatuista osista on useita raudoitustukikoukkuja, joihin viitataan numerolla 512 ja joissa on useita jännityskaapelikoukkuja, joihin viitataan numerolla 514.

Kuvio 26

Viitaten kuvioon 26, jokaisessa raudoitustukikoukussa 512 on vastaavat koukkuosat 513, jotka ovat toisessa tasossa 498. Lisäksi jännityskaapelikoukuissa 514 on vastaavat koukkuosat 515, jotka ovat kolmannessa koukkutasossa 517. Kolmas taso 517 on yhdensuuntainen ensimmäisen ja toisen tason 492 ja 498 kanssa ja näistä erillään.

Viitaten jälleen kuvioon 22, ulkoelementissä on edelleen kehyskappaleet 424, 428 ja 430, jotka asetetaan kehyskappaleiden 422, 424, 426 ja 432 väliin. Kehyskappaleet 424 ja 430 ovat samanlaisia ja toistensa peilikuvia, minkä vuoksi seuraavaksi kuvataan ainoataan kappaletta 424.

Kehyskappale 424 on kehyskappaleiden 422 ja 426 välissä. Kappaleessa 424 on pituussuuntainen akseli 591, ensimmäinen päätyosa 520 ja toinen päätyosa 522. Ensimmäisessä päätyosassa 520 on koukku 524, joka on samanlainen kuin kuviossa 24 näytetty koukku 488. Koukussa 524 on koukkuosa 526, joka on samassa ensimmäisessä koukkutasos-

sa 492 kuin kuviossa 24 näytetty koukku 488. Viitaten jälleen kuvioon 22, koukussa 524 on myös ulkoneva nastaosa 528, joka on yhdensuuntainen pituusakselin 519 kanssa ja joka ulottuu kappaleen päätyosan 520 ohi.

5 Kehyskappaleen 424 toisessa päätyosassa 522 on ensimmäiset ja toiset koukut 530 ja 532, jotka ovat samantlaisia kuin koukku 524 ja jotka asetetaan päätyosan vastakkaisille puolille. Kussakin näistä koukuista on myös vastaavat koukkuosat 534 ja 536, jotka ovat ensimmäisessä
10 koukkutasossa 492 (ei näytetty kuviossa 22) ja joissa on vastaavat ulkonevat osat 538 ja 540, jotka ulottuvat päätyosan 522 ohi.

Suorakulmainen kappale 542 kiinnitetään kehyskappaleen 424 sivuun. Suorakulmaisessa kappaleessa on ulkoneva
15 osa 546, joka työntyy sisäänpäin kohti kolmatta elementtiosaa 440. Lisäksi koukku 548, jossa on ulkoneva osa 550 ja koukkuosa 552, kiinnitetään ulkonevaan osaan. Ulkoneva osa 550 on yhdensuuntainen pituusakselin 519 kanssa ja se työntyy kohti ikkuna-aukkoa 434. Koukkuosa 552 työntyy
20 kohti kolmatta elementtiosaa 440 ja se on kolmannessa koukkutasossa 492 (ei näytetty kuviossa 22).

Kehyskappaleessa 424 on ensimmäinen keskiosa 544, joka on ensimmäisen ja toisen päätyosan 520 ja 522 välissä, ja toinen keskiosa 556, joka on suorakulmaisen kappaleen 542 ja toisen päätyosan 522 välissä. Ensimmäisessä
25 välisosassa on useita raudoitustukikoukkuja 558, jotka kiinnitetään toisistaan erotettuina koko pituudelta. Vastaavasti toisessa keskiosassa 556 on toinen joukko raudoitustukikoukkuja 560. Sekä ensimmäisessä että toisessa
30 raudoitustukikoukkujen joukossa on koukkuosat, jotka ovat toisessa koukkutasossa (ei näytetty kuviossa 22).

Kehyskappale 428 on kehyskappaleiden 424 ja 430 välissä ja se sisältää useita koukkuja 562, joilla on koukkuosat (ei näytetty), jotka ovat kolmannessa koukkutasossa 517, kuten kuvioista 26 parhaiten näkyy. Lisäksi viita-
35

ten kuvioihin 22 ja 26, kehyskappaleessa 428 on useita raudoitustukikoukkuja 564, joiden koukkuosat ovat toisessa koukkutasossa 498. Kehyskappaleessa 428 on myös aukkoja 566 ja 568, joihin otetaan vastaan vieressä olevien kehyskappaleiden 424 ja 430 ulkonevat nastaosat 550. Lisäksi kehyskappaleissa 422 ja 426 on vastaavat aukot 570, joihin otetaan vastaan kehyskappaleiden 420, 424, 430 ja 532 vastaavat nastaosat 491, 528, 538, 540, 532 ja 530.

Kuvio 27

Viitaten kuvioon 27, ennen kehyskappaleiden kiinnittämistä toisiinsa lankaverkko 572 leikataan U:n muotoiseksi siten, että se vastaa ulkoelementin lopullista muotoa. Höyrylukko 574 leikataan vastaavan muotoiseksi ja se asetetaan verkkomateriaalin 572 päälle. Styrovahtolaatta 576, jossa on ensimmäinen 578, toinen 580 ja kolmas 582 elementtiosa, asetetaan höyrylukon 574 päälle. Ensimmäinen, toinen ja kolmas elementtiosa 578, 580 ja 582 ovat samanlaisia, minkä vuoksi seuraavaksi kuvataan ainoastaan elementtiosaa 578.

Elementtiosassa 578 on useita pituussuuntaisia uria 583 ja lävistäjän suuntaisia uria 584 ja 586. Elementtiosassa on myös pituussuuntaiset reunaosat 588 ja 590, joissa on sellaiset urat, että ne voivat ottaa vastaan kehyskappaleet 420 ja 424 seuraavaksi kuvattavalla tavalla.

Elementtiosien 580 ja 582 rakenne on samanlainen ja ne sisältävät useita pituussuuntaisia uria 592 ja lävistäjän suuntaisia uria 594 ja 596.

Kuvio 28

Viitaten kuvioon 28, kehyskappaleet 420, 422, 424, 426, 428, 430 ja 432 asetetaan styrovahtolaatan 576 vastaaviin uriin. Kunkin kehyskappaleen vastaavat ulkonevat osat 491, 538 ja 540 otetaan vastaan kehyskappaleen 426 vastaaviin aukkoihin 570. Tämän jälkeen kehyskappale 428 asennetaan kehyskappaleiden 424 ja 430 väliin, ja ulkone-

vat osat 550 otetaan vastaan kappaleen 428 vastakkaisten päätyosien aukkoihin 566 ja 568. Lopuksi kappale 422 asetetaan kehyskappaleiden 420, 424, 430 ja 432 viereen siten, että vastaavien kehyskappaleiden ulkonevat osat 528 ja ulkonevat osat 491 otetaan vastaan kehyskappaleen 422 vastaaviin aukkoihin 570. Näin ollen tässä vaiheessa kehys asettuu löysästi paikalleen ja se pysyy tasaisessa kehystasossa, joka on vetoarkin suuntainen.

Valmistusprosessin aikana ura 598 leikataan pituussuunnassa toisen elementtiosan keskiosaan 580, jotta siihen voidaan asettaa sähkökanava 600. Sähkökanava yhdistetään kehyskappaleeseen 426 sähkörasialla 610 ja se päätetään toiseen sähkörasiaan 612, johon voidaan asettaa normaali seinäpistukan kansi. Kanava 600 on yhdistetty kehyskappaleen 426 onttoon sisäosaan, minkä vuoksi kehyskappaleeseen 426 sijoitetut sähköjohdot voidaan viedä kanavan 600 kautta sähkörasiaan 612, jolloin saadaan käyttöjännite tavanomaiseen seinäpistorasiaan (ei näytetty).

20 Kuvio 29

Viitaten kuvioon 29, ensimmäinen, toinen ja kolmas jännityskaapeli 614, 616 ja 618 viedään elementtiosien pituussuuntaisiin ja lävistäjän suuntaisiin uriin. Jännityskaapelit 614, 616 ja 618 kiristetään erillisillä haruslukeilla 620, 622 ja 624. Jännityskaapeli 614 viedään ensimmäisen elementtiosan 436 koukkujen 530, 526, 488 ja 514 välistä siten, että osa kaapelista on lävistäjän suuntaisissa urissa ja osa kaapelista on pituussuuntaisissa ja poikittaisissa urissa. Toinen ja kolmas kaapeli 616 ja 618 reititetään vastaavalla tavalla.

Viitaten jälleen kuvioon 26, pituussuuntaisissa urissa 583, 592 olevat jännityskaapelin osat kulkevat kolmannessa koukkutasossa 517, kun taas lävistäjän suuntaisissa urissa 586 ja 596 olevat jännityskaapelin osat kulkevat ensimmäisessä koukkutasossa 492. Viitaten jälleen

kuvioon 29, ensimmäinen, toinen ja kolmas jännityskaapeli 614, 616 ja 618 toimivat esijännityslaitteina, joilla kehyskappaleita esijännitetään sisäänpäin yleisesti ottaen kehyksen tasossa kohti elementin sisäosaa.

5 Verkkomateriaalin reunaosat, joihin viitataan numeroilla 572 ja 574 (kuvio 27), taivutaan tämän jälkeen vieressä olevien kehyskappaleiden päälle, kuten kuviossa 29 näytetään yleisesti kohdassa 626. Reunaosat kiinnitetään vieressä olevien kehyskappaleiden raudoitustukikoukkuihin
10 494, 512 ja 562.

Kuvio 30

Viitaten kuvioon 30, joustavasta verkkomateriaalista 628, 630 ja 632 leikataan erilliset suorakaiteen muotoiset palat, jotka sopivat ensimmäiseen, toiseen ja kolmanteen osaan 578, 580 ja 582 ja jotka asetetaan näiden
15 osien päälle. Joustavan materiaalin vastaavien osien reunaosat kiinnitetään vieressä olevien kehyskappaleiden raudoitustukikoukkujen vastaaviin koukkuosiin. Viitaten jälleen kuvioon 26, nämä koukkuosat kuten 513, ovat toisessa
20 koukkutasossa 498, minkä vuoksi myös verkkomateriaali on toisessa koukkutasossa 498.

Viitaten jälleen kuvion 30, betoninkiinnitysreuna 634 hitsataan kiinni vastaaviin kehyskappaleisiin, jotka pitävät kiinni ensimmäistä, toista ja kolmatta elementtiosaa. Edellä kuvatun tapaista betoniseosta kaadetaan
25 verkkomateriaalin 628, 630 ja 632 päälle siten, että betoni virtaa verkon läpi kunkin elementtiosan pituussuuntaisiin ja lävistäjän suuntaisiin uriin. Betonia kaadetaan ja se tasoitetaan lopuksi betoninkiinnitysreunan 634
30 tasolle. Näin ollen betonilla on tasainen pinta (ei näytetty), joka on yhdensuuntainen kuvion 30 vetopinnan kanssa. Tämä tasainen pinta osoittaa lopuksi rakennuksen sisään.

Kuvio 31

Viitaten kuvioon 31, elementti käännetään seuraavaksi ylösalaisin kuviossa 30 näytettyyn asentoon nähden, ja ensimmäisen, toisen ja kolmannen elementtiosan 436, 438 ja 440 peittävään lankaverkkoon 572 levitetään kipsilaastia 636. Näin ollen elementti on valmis.

Ikkuna-aukkoon 434 voidaan asentaa seuraavaksi ikkuna 638. Vaihtoehtoisesti ikkuna 638 voidaan asentaa sen jälkeen, kun elementeistä on koottu rakennus.

Valmis ulkoelementti sisältää yleisesti suorakaiteen muotoisen osan 640, jossa on ensimmäinen, toinen, kolmas ja neljäs elementin liitososa 642, 646, 648 ja 650. Viitaten kuvioon 23, liitososat ovat pituussuuntaisten kehyskappaleiden 420 ja 432 vastaavien päätyosien osia.

Kuvio 32

Kuviosta 32 voidaan nähdä, että jännityskaapelin 616 pituussuuntaisissa urissa 583 olevat osat ovat kolmannessa tasossa 517, jännityskaapelin lävistäjän suuntaisissa urissa olevat osat ovat ensimmäisessä tasossa 492 ja verkko 630 on toisessa tasossa 498. Kaikki tasot 492, 498 ja 517 ovat yhdensuuntaisia ja toisistaan erotettuja.

Lisäksi betonissa on tasomainen osa 660, jossa verkko 630 ja jännityskaapelin 616 lävistäjän suuntaiset osat sijaitsevat. Kaariosat kuten 662 ovat kohtisuorassa tasomaiseen osaan 660 nähden styrovahtolaatan 576 pituussuuntaisissa urissa ja lävistäjän suuntaisissa urissa. Tämä vastaa sitä, mitä kuvattiin lattiaelementin yhteydessä, minkä johdosta ulkoseinäelementillä on samat edut kuin lattiaelementillä, ja näihin kuuluu positiivisten ja negatiivisten kuormien kestäminen.

Sisäelementti**Kuvio 33**

Viitaten kuvioon 33, esillä olevan keksinnön mukaisen sisäelementin valmistus alkaa siten, että leikataan ensimmäinen, toinen, kolmas ja neljäs elementin kehyskap-

pale 670, 672, 674 ja 676 ja ensimmäinen, toinen, kolmas ja neljäs ovikehyskappale 678, 680, 682 ja 684.

5 Elementin kehyskappaleet 670 ja 672 ovat samanlaisia ja ne muodostavat elementin pituussuuntaiset reunaosat. Elementin kehyskappaleet 674 ja 676 ovat samanlaisia ja ne muodostavat elementin poikittaiset reunaosat.

10 Kehyskappaleissa 670 ja 672 on ensimmäinen ja toinen samanlainen päätyosa 686 ja 688, tässä järjestyksessä. Päätyosa 686 edustaa molempia päätyosia, minkä vuoksi vain sitä kuvataan, koska muut päätyosat osat samanlaisia.

Kuvio 34

15 Kuviosta 34 voidaan nähdä, että päätyosassa 686 on pituussuuntainen akseli 690, joka kulkee kappaleen keskellä. Päätyosassa on sisä- ja ulkopinta, joihin viitataan yleisesti numeroilla 692 ja 694, tässä järjestyksessä. Sisäpinta 692 osoittaa elementtiosan sisäpuolta kohti, ja ulkopinta 694 osoittaa elementtiosan ulkopuolta kohti muodostaen osan elementin ulkoreunasta.

Kuvio 35

20 Kuviosta 34 voidaan nähdä, että päätyosassa on myös ensimmäinen sivupinta 696 ja toinen sivupinta 698. Ensimmäinen sivupinta osoittaa lopulta rakennuksen ensimmäisen huoneen sisäpuolelle ja toinen sivupinta osoittaa lopulta rakennuksen toisen, vieressä olevan huoneen sisäpuolelle.

25 Päätyosa 686 on samanlainen kuin kuvioissa 23, 24 ja 25 kuvattu päätyosa 444. Kuten kuviosta 35 voidaan nähdä, päätyosassa on aukot 700, 702 ja 703, jotka ovat samanlaisia kuin aukot 470, 472 ja 475, tässä järjestyksessä. Päätyosassa on lisäksi ensimmäinen ja toinen kierteillä varustettu aukko 704 ja 706, jotka vastaavat kuviossa 24 näytettyjä kierteillä varustettuja aukkoja 474 ja 476.

30 Päätyosa 686 on myöskin samanlainen kuin kuvioissa 23, 24 ja 25 kuvattu päätyosa siltä osin, että se sisältää päätylevyn 708, joka peittää päätyosan 686 ja jossa on ulkoneva osa 709. Pintaan 692 kiinnitetään suorakulmainen

35

kappale 710. Suorakulmaisessa kappaleessa on liitososa 712 ja ulkoneva osa 710. Kuten kuvioista 35 voidaan nähdä, liitososa 712 ja ulkoneva osa 714 ovat koko kappaleen levyisiä pintojen 696 ja 698 välillä. Ulkonevaan osaan 714 liitetään ensimmäinen ja toinen koukkukappale 716 ja 718 siten, että ne ovat yhdensuuntaisia ja toisistaan erillään. Ensimmäisessä koukkukappaleessa 716 on ensimmäinen koukkuosa 720, joka on ensimmäisessä koukkutasossa 722. Vastaavasti toisessa koukkukappaleessa 718 on koukkuosa 723, joka on toisessa koukkutasossa 724. Lisäksi koukussa 716 on ulkoneva nastaosa 726, joka on yhdensuuntainen ensimmäisen koukkutason 722 kanssa. Vastaavasti toisessa koukussa 718 on ulkoneva osa 728, joka on yhdensuuntainen ulkonevan nastaosan 726 ja toisen koukkutason 724 kanssa.

Kehyskappaleessa on useita raudoitustukikoukkuja 730, jotka sijoitetaan poikittain kehyskappaleeseen. Jokaisessa raudoitustukikoukussa on ensimmäinen ja toinen koukkuosa 732 ja 734, tässä järjestyksessä. Ensimmäinen koukkuosa on kolmannessa koukkutasossa 736, kun taas toinen koukkuosa 734 on neljännessä koukkutasossa 738. Ensimmäinen, toinen, kolmas ja neljäs koukkutaso 722, 724, 736 ja 738 ovat yhdensuuntaisia ja toisistaan erillään.

Viitaten jälleen kuvioon 33, kehyskappaleissa 676 ja 674 on vastakkaiset päätyosat 740 ja 742. Päätyosat 740 ja 742 ovat samanlaisia ja tämän vuoksi kuvataan ainoastaan päätyosaa 740, koska päätyosa 742 on samanlainen.

Kuvio 36

Kuten kuvioista 36 voidaan nähdä, päätyosassa 740 on ensimmäinen ja toinen aukko 744 ja 746, jotka voivat ottaa vastaa kuviossa 35 näytettyjen koukkujen 716 ja 718 nastaosat 726 ja 728. Viitaten jälleen kuvioon 36, päätyosassa 740 on edelleen levy 748, joka on poikittain kehyskappaleeseen nähden ja jossa on ensimmäinen ja toinen pystysuora koukkuosa 750 ja 752.

Kuvio 37

Kuten kuviosta 37 voidaan nähdä, ensimmäisessä ja toisessa koukussa 750 ja 752 on vastaavat koukkuosat 754 ja 756, jotka ovat kolmannessa ja neljännessä yhdensuuntaisessa, toisistaan erotetussa tasossa 758 ja 760.

Kuten kuviosta 36 voidaan nähdä, kehyskappale sisältää edelleen useita raudoitustukikoukkuja 762, joissa on ensimmäinen ja toinen koukkuosa 764 ja 766. Koukkuosa 764 on viidennessä koukkutasossa, kun taas toinen koukkuosa on kuudennessa koukkutasossa 770.

Kuvio 38

Kuten kuviosta 38 voidaan nähdä, päätyosat 686 ja 740 kiinnitetään toisiinsa viitenumerolla 772 yleisesti näytettävällä tavalla. Nastaosat 726 ja 728 (ei näytetty) työnnetään vastaaviin aukkoihin 744 ja 746 (ei näytetty) siten, että päätyosa 740 nojaa suorakulmaisen kappaleen 710 ulkonevaa osaa 714 vasten. Tämän vuoksi koukut 720 ja 752 ovat yhdensuuntaisia ja toistensa vieressä.

Kuvio 39

Kuten kuviosta 39 voidaan nähdä, styrovahtolaatta 774 asetetaan kehyskappaleiden 670, 672, 674 ja 676 rajaamaan alueeseen. Styrovahtolaatatassa on useita pituussuuntaisia uria 776, 778, 780, 782, 784, 786 ja 788, ensimmäinen ja toinen lävistäjän suuntainen ura 790 ja 792 ja poikkittaiset urat 794 ja 796. Kehyskappaleen 676 koukkuun 752 kiinnitetään haruslukko 798. Haruslukkoon kiinnitetään joustavasti venytettävä jännityskaapeli 800, joka viedään uriin 786, 794, 784, 796, 782, 794, 780, 796, 778, 794 ja 776. Tämän jälkeen kaapeli viedään kehyskappaleen 670 koukkuosaan 720, josta se viedään edelleen lävistäjän suuntaista uraa 790 pitkin kehyskappaleen 672 vastaavaan koukkuosaan 720, joka on elementin lävistäjän suunnassa vastakkaisessa nurkassa. Tämän jälkeen kaapeli viedään kehyskappaleen 674 koukkuun 752, josta se viedään elementin pituussuuntaista uraa 788 pitkin kehyskappaleen 676

vastaavaan koukkuun 752. Tämän jälkeen kaapeli viedään välittömästi koukun 752 vieressä olevan kappaleen 672 koukkuosaan 720, josta se viedään lävistäjän suuntaista uraa 792 pitkin kappaleen 670 koukkuosaan 720, joka on
 5 elementin lävistäjän suunnassa vastakkaisessa nurkassa. Haruslukkoa 798 kiristetään kaapelin jännittämiseksi sitten, että kehyskappaleita 670, 672, 674 ja 676 vedetään kohti elementin sisäosaa. Kehyskappaleet 678, 680, 682 ja 684 hitsataan kiinni toisiinsa oviaukon 802 muodostami-
 10 seksi, ja kappale 678 hitsataan pituussuuntaisesti kehyskappaleeseen 672. Toinen eristelaatta 804 asetetaan kappaleiden 687, 680, 682 ja 684 väliin.

Kuvio 40

Kuten kuvioista 40 voidaan nähdä, ensimmäinen lankaverkkokerros 806 asetetaan kehyskappaleiden 670, 672, 674
 15 ja 676 väliin. Verkkomateriaalin 806 reunaosat kiinnitetään kehyskappaleiden 670 ja 672 raudoitustukikoukkujen 730 ensimmäisiin koukkuosiin 732 ja kehyskappaleiden 674 ja 676 raudoitustukikoukkujen 762 toisiin koukkuosiin 766.
 20 Lankaverkko kiinnitetään näin ollen kehyskappaleisiin. Kehyskappaleisiin 678, 680, 682 ja 684 kiinnitetään toinen lankaverkkokerros 808. Tämän jälkeen kiinnitetään betoninkiinnitysreuna 810 kehyskappaleisiin 670, 672, 674 ja 676 elementin ulkoreunan muodostamiseksi. Vastaavasti toinen
 25 betoninkiinnitysreuna 810 kiinnitetään kehyskappaleisiin 678, 680, 682 ja 684 toisen kiinnitysreunan muodostamiseksi oviaukon 802 yläpuolelle.

Kuvio 41

Kuten kuvioista 41 voidaan nähdä, edellä kuvatun mukaisesti betoniseosta kaadetaan ensimmäisen ja toisen verkkomateriaalikerroksen 806 ja 808 päälle, ja se käsitellään tasaisiksi pintoiksi, joihin viitataan yleisesti numeroilla 814 ja 816. Kun betoni on kaadettu, elementissä on ensimmäinen, toinen, kolmas ja neljäs liitoskappale
 35 818, 820, 822 ja 824, jotka vastaavat kehyskappaleiden 670

ja 672 päätyosia (ei näytetty), joilla liitetään elementti vieressä oleviin elementteihin ja lattia- ja kattoelementteihin myöhemmin kuvattavalla tavalla. Lisäksi näitä kapaleita 818 - 824 voidaan käyttää elementin käsittelyseen ja nostamiseen työmaalla.

Tämän jälkeen elementti käännetään ylösalaisin kuviossa 41 näytettyyn asentoon nähden, jolloin elementin toinen puoli viimeistellään samalla tavalla kuin ensimmäinen puoli. Näin ollen edellä kuvatut ensimmäisen puolen muodostamisessa käytettävät edellä kuvatut vaiheet toistetaan toisen puolen muodostamiseksi.

Kuvio 42

Kuvioissa 42 näytetään esillä olevan keksinnön mukaisen valmiin sisäelementin poikkileikkaus, johon viitataan yleisesti numerolla 826. Valmiissa elementissä on näin ollen elementin ensimmäisellä puolella 828 lankaverkko 806 ja elementin toisella puolella 832 lankaverkko 830. Verkko 806 on kuudennessa tasossa 770, kun taas verkko-osa 830 on viidennessä tasossa 768. Kuten aikaisemmin kerrottiin, viiden ja kuuden taso 768 ja 770 ovat yhdensuuntaisia ja toisistaan erillään, minkä vuoksi myös lankaverkko-osat 806 ja 830 ovat yhdensuuntaisia ja toisistaan erillään.

Elementin kummallekin puolelle kaadettu betoni sisältää vastaavat tasomaiset osat 834 ja 835 ja vastaavat kaariosat 836 ja 837, jotka muodostuvat styrovahtolaatan 774 uriin kuten uraan 778 valuvasta betonista. Tasomaiset osat 834 ja 835 ulottuvat vastaavasti verkkomateriaalien 806 ja 830 yli. Lisäksi tasomaiset osat ulottuvat ensimmäisen puolen 828 joustavan kaapelin lävistäjän suuntaisten osien 838 ja 840 yli, ja toisen puolen 832 betoninen tasomainen osa ulottuu toisen puolen 832 joustavan kaapelin lävistäjän suuntaisen osan 840 yli. Vastaavasti kaariosat 836 ulottuvat joustavan kaapelin pituussuuntaisten osien yli, joihin viitataan ensimmäisellä puolella 828

numerolla 842 ja toisella puolella 832 numerolla 846. On selvää, että kaapelin 838 lävistäjän suuntaiset osat ovat toisessa tasossa 724, kun taas kaapelin 842 pituussuuntaiset osat ja poikittaiset osat ovat neljännessä tasossa 760. Toinen taso 724 ja neljäs taso 760 ovat yhdensuuntaisia ja toisistaan erotettuja.

Kun joustava kaapeli reititetään edellä kuvatulla tavalla, toisin sanoen käyttäen toisistaan erotetuissa tasoissa olevia lävistäjän suuntaisia, pituussuuntaisia ja poikittaisia osia, elementti kestää positiivisia ja negatiivisia dynaamisia kuormia.

Kattoelementti

Kuvio 43

Kuten kuvio 43 voidaan nähdä, esillä olevan keksinnön mukaisen kattoelementin valmistus alkaa siten, että leikataan ensimmäinen, toinen, kolmas, neljäs ja viides elementin kehyskappale 850, 852, 853, 854 ja 856. Kehyskappaleet 850 ja 852 ovat samanlaisia ja kehyskappaleet 854 ja 856 ovat samanlaisia. Kaikki kehyskappaleet valmistetaan teräsputkesta, mutta valmistuksessa voidaan käyttää mitä tahansa seosta, joka kestää halutun kuormituksen.

Kehyskappaleessa 850 on ensimmäinen päätyosa 860 ja toinen päätyosa 862. Kehyskappaleessa on myös katon pääosa, johon viitataan yleisesti numerolla 864, ja ulkonemaosa, johon viitataan yleisesti numerolla 866. Katon pääosa 864 ja ulkonemaosa 866 on erotettu toisistaan liitososalla 868. Katon pääosassa on useita koukkuja 870, joilla kiristetty ja joustava kaapeli kiinnitetään kehyskappaleeseen, ja useita raudoitustukikoukkuja 872, joita käytetään lankaverkon kiinnittämiseen edellä kuvattavalla tavalla. Myös ulkonemaosassa on useita jännityskaapelikoukkuja 874 ja raudoitustukikoukkuja 876 vastaavia tarkoituksia varten. Koska kehyskappale 852 on samanlainen kuin kehyskappale 850, myös kehyskappale 852 sisältää samanlaisia raudoitustukikoukkuja ja katon pääosia, liitososia ja ulkonema-

osia, minkä vuoksi näihin osiin viitataan samoilla numeroilla kuin kappaleen 850 vastaaviin osiin.

Kehyksessä 854 on myös ensimmäinen ja toinen vastakkainen päätyosa 878 ja 880 sekä useita raudoitustukikoukkuja 884 sisältävä keskiosa, johon viitataan yleisesti numerolla 882. Kehyskappale 856 on samanlainen kuin kehyskappale 854 ja se koostuu samanlaisista osista. Samanlaisiin osiin viitataan samoilla numeroilla kuin kehyskappaleen 854 yhteydessä. Kehyskappaleessa 858 on myös ensimmäinen ja toinen vastakkainen päätyosa 886 ja 888 ja kattopuolen 892 ja ulokepuolen 894 sisältävä keskiosa 890. Kattopuolen 892 päälle on kiinnitetty useita raudoitustukikoukkuja 896 ja ulokepuolen päälle on kiinnitetty useita raudoitustukikoukkuja 898.

15 Kuviot 44 ja 45

Kuvioissa 44 ja 45 näytetään kehyskappaleen 850 päätyosa 860. Kuviossa 44 näytettävässä kehyskappaleessa 850 on ulkopinta 900 ja sisäpinta 902. Kuviossa 44 näytettävässä kehyskappaleessa on ulkokattopuoli 904 ja sisäkattopuoli 906. Päätyosa 860 leikataan kulmaan 908, joka määrää katon kulman pystysuoraan suuntaan nähden. Päätyosassa 860 on päätylevy 912, joka kiinnitetään hitsaamalla pituussuuntaisen kappaleen 850 leikkauspintaan 910. Päätylevy 912 on samassa tasossa kuin ulkokattopuoli 904 ja siinä on liitososa 914, joka kulkee sisäkattopuolen 906 ohi. Liitososassa 914 on aukko 916, johon voidaan työntää liitin, kuten pultti.

Päätyosassa on lisäksi tasainen vakasora levy 918, jossa on ulokeosa 920 ja tasainen liitososa 922. Tasainen liitososa 922 kiinnitetään päätyosan 860 ulkopintaan 900. Tasaisen levyn 924 akseli on suorassa kulmassa levyyn 912 nähden. Liitoslevy 926 kiinnitetään ulokeosaan 920 ja levyyn 912 siten, että se on suorassa kulmassa sekä ulokeosaan 920 että levyyn 912 nähden. Liitoslevyssä on sen

löpäisevä aukko 928, johon voidaan työntää liitin, kuten pultti.

Päätyosassa on edelleen koukkulevy 930, joka kiinnitetään sisäpintaan 902. Levyyn 930 kiinnitetään koukku 932, joka sisältää ensimmäisessä koukkutasossa 936 olevan koukkuosan 934. Levy 930 on välittömästi raudoitustukikoukun 872 vieressä. Koukku 932 vastaa kuviossa 43 kuvattua koukkua.

Päätyosan pinnalla 902 on edelleen kaksi sivusuunnassa toisistaan erotettua aukkoa, joihin viitataan numeroilla 938 ja 940. Aukko 938 on sisäkattopuolen 906 vieressä, kun taas aukko 940 on ulkokattopuolen 904 vieressä.

Kuviot 46 ja 47

Kuvioissa 46 ja 47 näytetään kehyskappaleen 854 päätyosa 878 yksityiskohtaisemmin. Liitososassa 868 on avoin tila 942, joka on ulkokatto-osan 864 ja ulkonemaosan 868 raudoitustukikoukkujen välissä. Avoimessa tilassa on poikittaaisia ja pituussuuntaisia toisistaan erotettuja aukkoja 944, 946, 948 ja 950, joihin voidaan työntää kuviossa 43 näytetyn kehyskappaleen 858 päätyosan 886 nastoja. Viitaten jälleen kuvioon 47, levy 952 kiinnitetään sisäkattopuoleen 906 välittömästi aukkojen 944 ja 950 ja kattopuolen 906 viereen. Levyyn 952 kiinnitetään viistosti ulkoneva osa 954. Viistosti ulkonevassa osassa 954 on 10 cm x 10 cm:n kokoinen teräsputkiosa. Ulkoneva osa 954 on kulmassa 956, joka on yhtä suuri kuin kuviossa 45 näytetty kulma 908. Ulkonevaan osaan 954 kiinnitetään päätylevy 958, joka peittää ulkonevan osan 954 päätyosan. Ulkonevassa osassa 954 on edelleen ensimmäinen ja toinen kierteillä varustettu aukko 960 ja 962, joihin voidaan työntää kiinnittimet.

Kuviot 48 ja 49

Kuvioissa 48 ja 49 näytetään kehyskappaleen 854 päätyosa 878 yksityiskohtaisemmin. Päätyosassa on ulkokat-

topinta 964, sisäpinta 966, ulkopinta 968 ja sisäkattopin-
ta 970. Viitaten kuvioon 49, päätyosassa 878 on poikittai-
nen kulmakappale 972, joka sisältää liitososan 974 ja ul-
konevan osan 976, ja ulkoneva osa 976 on suorassa kulmas-
sa sisäpintaan 966 nähden. Ulkonevaan osaan 976 kiinnite-
tään nasta 978 ulkokattopinnan 964 viereen. Ulkonevaan
osaan 976 kiinnitetään nastan 978 suuntaisesti ja tästä
erotettuna myös nastaosan 982 ja koukkuosan 984 sisältävä
koukku 980. Sekä nasta 978 että nastaosa 982 ovat kappa-
leen 854 pituusakselin 986 suuntaisia. Kun elementit lii-
tetään yhteen, nasta 978 ja nastaosa 982 työnnetään auk-
koihin 940 ja 938, tässä järjestyksessä, kuten kuviossa 45
näytetään.

Kuvio 50

Viitaten kuvioon 50, lankaverkkomateriaaliarkki 988
asetetaan tasaiseksi ja leikataan likimäärin valmiin kat-
toelementin kokoiseksi. Myös kalvo, kuten tervapaperi 990,
leikataan saman kokoiseksi ja asetetaan lankaverkon 998
päälle. Tervapaperin 990 päälle asetetaan ensimmäinen
styrovahtolaatta 992, jossa on ulkokatto-osa 994 ja ul-
konemaosa 996. Styrovahtolaatassa on sen reunojen suun-
taisia, pituussuuntaisia uria 998 ja 1000 sekä useita poi-
kittaisia uria 1002, 1004, 1006, 1008, 1010, 1012 ja 1014.
Lisäksi styrovahtolaatassa on ensimmäinen ja toinen lä-
vistäjän suuntainen ura 1016 ja 1018 sekä kolmas ja neljäs
lävistäjän suuntainen ura 1020 ja 1022. Lävistäjän suun-
taiset urat 1018 ja 1016 ovat ulkokatto-osan 994 lävis-
täjän suuntaisten vastakkaisten nurkkien välissä. Lävistäjän
suuntaiset urat 1020 ja 1022 ovat ulkonemaosan 996 lävis-
täjän suuntaisten vastakkaisten nurkkien välissä.

Styrovahtolaatassa 992 on edelleen kehyksen kiin-
nitysurat (ei näytetty), joihin otetaan vastaan kehyskap-
paleet 850, 852, 854, 856 ja 858. Kun kehyskappaleet ase-
tetaan uriin, kuviossa 49 näytettävät nasta 978 ja nasta-
osa 982 otetaan vastaan kuviossa 45 näytettyihin aukkoihin

940 ja 938. Vastaavasti kuviossa 50 näytettävän kehyskappaleen 858 ulkonevat nastat otetaan vastaan kuviossa 47 näytettäviin aukkoihin 944, 946, 948 ja 950, ja kehyskappaleen 856 ulkonevat nastat otetaan vastaan päätyosan 862
 5 vastaaviin aukkoihin (ei näytetty).

Kuvio 51

Kuten kuvioista 51 voidaan nähdä, haruslukko 1024 kiinnitetään yhteen koukuista 870. Joustavasti venytettävä jännityskaapeli 1026 kiinnitetään haruslukkoon 1024 ja
 10 se viedään kehyskappaleiden 850 ja 952 koukkujen 870 väliin siten, että kaapelin useat osat ovat ensimmäisessä ja toisessa pituussuuntaisessa urassa ja kussakin poikittaisessa urassa. Lisäksi kaapelissa on osat 1030 ja 1032, jotka sijoitetaan lävistäjän suuntaisiin uriin 1016 ja
 15 1018.

Vastaavasti ulkonemaosassa on haruslukko 1034, joka kiinnitetään koukkuun 872, ja joustavasti venytettävä kaapeli 1036 kiinnitetään haruslukkoon 1034. Kaapeli 1036 viedään kehyskappaleiden 852 ja 850 koukkujen 872 ja 874
 20 väliin siten, että kaapelissa on osat 1038, jotka ovat poikittaisissa ja pituussuuntaisissa urissa, ja osat 1040 ja 1042, jotka ovat lävistäjän suuntaisissa urissa 1020 ja 1022, tässä järjestyksessä.

Kun kaapelit kiinnitetään, tervapaperin 990 ja lankaverkkomateriaalin 988 reuna-osat taivutetaan vastaavien vieressä olevien kehyskappaleiden 854, 856, 850 ja 852
 25 yli.

Kuvio 52

Viitaten kuvioon 52, elementissä on edelleen ensimmäinen ja toinen verkkomateriaaliosa 1044 ja 1046. Ensimmäinen osa 1044 leikataan siten, että se sopii kehyskappaleiden 850 ja 852 vastaavien raudoitustukikoukkujen 872 väliin ja kehyskappaleiden 854 ja 858 raudoitustukikoukkujen 884 ja 896 väliin. Toinen verkkomateriaalikerros
 30 1046 leikataan siten, että se sopii kehyskappaleiden 850

ja 852 ulkonemaosan 866 raudoitustukikoukkujen 876 väliin. Lisäksi toinen lankaverkko on kehyskappaleiden 858 ja 856 raudoitustukikoukkujen 898 ja 884 välissä. Betonin pidikereuna 1048, joka ulottuu sekä ulkokatto-osan että ulkonemaosan sisältävän elementin koko ulkoreunalle, kiinnitetään ulkoreunan vastaaviin kehyskappaleisiin 854, 856, 850 ja 852.

Edellä kuvatun mukaista betoniseosta kaadetaan verkkomateriaaliosien 1044 ja 1046 päälle siten, että betoni virtaa verkkomateriaaliosan 1044 läpi styrovahtolaatan ulkokatto- ja ulkonemaosien poikittaisiin, pituussuuntaisiin ja lävistäjän suuntaisiin uriin. Näin ollen kattoelementti on valmis.

Tämän jälkeen elementti käännetään ylösalaisin kuviossa 52 näytettävään asentoon nähden ja betonia kaadetaan koko lankaverkon (999, ei näytetty) päälle kattopinnan muodostamiseksi (ei näytetty).

Kuvio 53

Kuviossa 53 näytetään poikkileikkaus kattoelementin osasta, joka sisältää sisäkattopuolen 1050 ja ulkokattopuolen 1052. Sisäkattopuolella on betonia, jossa on koko elementin leveyden ja pituuden kokoinen tasomainen osa 1056 ja jossa on urassa 1002 oleva tasomaiseen osaan nähden kohtisuora kaariosa 1054. Styrovahtolaatan muissakin urissa on vastaavat kaariosat. Verkkomateriaaliosa 1044 on ensimmäisessä tasossa 1058, kun taas joustavan kaapelin lävistäjän suuntaiset osat ovat toisessa tasossa 1060. Kaapelin 1026 pituussuuntaiset ja poikittaiset osat ovat kolmannessa tasossa 1062. Ensimmäinen, toinen ja kolmas taso ovat yhdensuuntaisia ja toisistaan erotettuja. Näin ollen kolmannessa tasossa 1062 oleva kaapeli 1026 on erillään toisessa tasossa 1060 olevasta kaapelin osasta 1032. Tämä lujittaa elementtiä sekä positiivisten että negatiivisten kuormien osalta. Ulkoverkko 999 on neljännessä tasossa 1064. Betoni, kuten numeron 1066 mukainen betoni,

muodostaa elementin ulkokattopinnan ja se upotetaan styro-
vaahtolaattaan 992 muodostettuihin pieniin ulkouriin 1068.

Kuvio 54

Kuviossa 54 näytetään esillä olevan keksinnön mu-
kainen valmis elementti, johon viitataan yleisesti nume-
rolla 1070. Valmiissa elementissä on sisäkattopinta 1072,
ensimmäiset ja toiset harjaliitososat 1074 ja 1076, ensim-
mäiset ja toiset seinämäliitososat 1078 ja 1080 ja ensim-
mäiset ja toiset kouruliitososat 1082 ja 1084. Ensimmäi-
sillä ja toisilla harjaliitososilla 1074 ja 1076 kiinni-
tetään elementti vieressä olevaan elementtiin, jolloin
muodostuu rakennuksen katon harja. Toiset harjaliitososat
1074 ja 1076 vastaavat kehyskappaleiden 850 ja 852 pääty-
osaa 860. Vastaavasti seinämäliitososat 1078 ja 1080 vas-
taavat kuvioissa 46 ja 47 näytettyjä liitososia, joihin
viitataan kuviossa numerolla 868.

Elementtien kiinnittäminen toisiinsa

Kuviossa 21 näytetään kaksi kuviossa 31 näytetyn
mukaista ulkoelementtiä, joihin viitataan yleisesti nume-
roilla 406 ja 408. Elementin 406 kolmas ja neljäs uloke-
osa 646 ja 648 työntyvät alaspäin, jotta ne voidaan kiin-
nittää laippoihin 382 ja 380, tässä järjestyksessä. Ele-
mentin 408 kolmas ja neljäs ulokeosa työntyvät alaspäin,
jotta ne voidaan kiinnittää laippoihin 172.

Ulkoelementtien kiinnittämistä laippoihin helpote-
taan W:n muotoisilla ja T:n muotoisilla liittimillä, joihin
viitataan numeroilla 1090 ja 1092, tässä järjestyksessä.
W:n muotoisia liittimiä 1090 käytetään päittäin olevien
ulkoelementtien muodostamissa nurkissa, kun taas T:n muo-
toisilla liittimillä 1092 liitetään toistensa suuntaiset,
vierekkäin olevat ulkoelementit toisiinsa.

W:n muotoisissa liittimissä on ensimmäinen ja toi-
nen tasainen osa 1094 ja 1096 ja W:n muotoinen seinämäosa,
johon viitataan yleisesti numerolla 1098. Tasaaisissa
osissa 1094 ja 1096 on vastaavasti kanava-aukot 1100 ja

1102 ja vastaavasti kierteillä varustetut aukot 1104 ja 1106. Seinämäosissa on vastaavasti aukot 1108 ja 1110.

Samalla tavalla T:n muotoisessa liittimessä on ensimmäinen ja toinen tasainen osa 1112 ja 1114 ja pystysuora seinämäosa 1116, joka on T:n muotoinen. Jokaisessa tassaissa osassa on vastaavat kanava-aukot 1118 ja 1120 ja vastaavasti liitosaukot 1122 ja 1124. Lisäksi seinämäosassa 1116 on ensimmäinen ja toinen aukko 1126 ja 1128, jotka ovat ensimmäisen ja toisen taseisen osan 1112 ja 1114 vieressä, tässä järjestyksessä.

Ulkoelementit kiinnitetään lattiaelementtiin 370 siten, että ensin kiinnitetään W:n muotoinen liitin ja T:n muotoiset liittimet nurkka- ja sivuosiin, tässä järjestyksessä. Elementit 406 ja 408 asetetaan paikalleen, jolloin elementin 406 liitososat 646 ja 648 asetetaan taseisten osien 1114 ja 1094 päälle, tässä järjestyksessä. Samalla tavalla elementin 408 liitososat 646 ja 648 asetetaan taseisten osien 1096 ja 11112 päälle, tässä järjestyksessä.

Viitaten erityisesti elementtiin 408, liitososien 646 aukot 474 asettuvat aukkojen 1110 ja 1126 kohdalle, tässä järjestyksessä. Koska aukoissa 474 on kierteet, aukon 1110 läpi voidaan yksinkertaisesti kiertää pultti ja toinen pultti voidaan kiertää aukon 1126 läpi ja kiinnittää se aukkoon 474, joka on elementin vastakkaisissa päätyosissa. Näin ollen elementti kiinnitetään paikalleen W:n ja T:n muotoisilla liittimillä.

Nurkan tapauksessa lattiaelementin 370 pystysuorassa levyssä 168 on aukko 182, joka kiinnittyy vastaavaan aukkoon (476, ei näytetty kuviossa 21), joka on elementin 408 liitososan 646 vastakkaisella puolella. Aukon 182 läpi työnnetään pultti ja se kierretään liitososan 646 vastakkaisella puolella olevaan aukkoon (476). Elementin 408 vastakkainen päätyosa kiinnitetään nurkkaan 171 vastaavalla tavalla. Elementti 406 kiinnitetään nurkkiin 177 ja 173

vastaavalla tavalla. Näin ollen ulkoelementit on kiinnitetty lattiaelementteihin ja perustukseen.

Sisäelementtien kiinnittäminen

Sisäelementit kiinnitetään lattiaelementteihin samalla tavalla kuin ulkoelementit kiinnitetään. Sisäelementeissä, kuten parhaiten nähdään kuviossa 41, on vastaavat alaspäin työntyvät liitososat 820 ja 824. Jokaisessa alaspäin työntyvässä liitososassa 820 ja 824 on vastaava kierteillä varustettu aukko 704. Alaspäin työntyvien osien vastakkaisella puolella on vastaava aukko 706 (ei näytetty), kuten kuviossa 35 voidaan nähdä.

Viitaten jälleen kuvioon 21, sisäelementit asennetaan paikalleen siten, että ulkonevat ovat 820 ja 824 asetetaan pistukoihin 1130 ja 1132, jotka muodostuvat vierekkäin olevien lattiaelementtien vastaavien levyjen 168 väliin. Jokaisessa levyssä on vastaava aukko 182, joka on aukon 704 (ja 706) kohdalla, kun sisäelementti on oikealla paikallaan. Kierteillä varustettu kiinnitin kuten pultti voidaan työntää aukkojen 182 läpi ja kiertää aukkoihin 704 ja 706 ja siten kiinnittää sisäelementti lattiaelementteihin. Muut sisäelementit kiinnitetään lattiaelementteihin samalla tavalla.

On huomattava, että alaspäin työntyvissä liitososissa 820 ja 824 on aukot, jotka näkyvät parhaiten kuviossa 34 viitenumeroilla 700, 702 ja 703 ja joiden kautta voidaan viedä johtimia perustuskappaleista yksittäisiin sisäelementteihin.

Viitaten jälleen kuvioon 1, kun sisä- ja ulkoelementit on kiinnitetty lattia- ja perustuskappaleisiin, rakennuksen ensimmäinen kerros 1139 on valmis. Ensimmäisen kerroksen muodostaviin elementteihin voidaan kiinnittää lisää ulko- ja sisäelementtejä rakennuksen toisen kerroksen 1141 muodostamiseksi.

Viitaten nyt kuvioihin 31 ja 41, sekä kuviossa 31 näytetyssä ulkoelementissä että kuviossa 41 näytetyssä

sisäelementissä on ylöspäin työntyvät elementin liitososat. Kuviossa 31 näytetyn ulkoelementin liitososiin viitataan numeroilla 642 ja 650. Kuviossa 41 näytetyn sisäelementin liitososiin viitataan numeroilla 818 ja 822.

- 5 Kuvioissa 31 ja 41 näytetyt liitososat 642, 650, 818 ja 822 ovat samanlaisia kuin kuviossa 3 näytetyt pystysuorat kanavaosat 66 ja 76. Näin ollen lattiaelementtikappale toimii rakennuksen ensimmäisen kerroksen sisäkattona ja rakennuksen toisen kerroksen lattiana. Tällainen
- 10 lattiaelementtikappale asennetaan liitososiin samalla tavalla kuin lattiaelementti 370 asennettiin perustuskappaleisiin kuviossa 21 näytettävällä tavalla. Viitaten nyt kuvioon 1, ensimmäisen kerroksen 1139 elementtien päälle asennetaan toinen joukko etukäteen valmistettuja ul-
- 15 koseinämaelementtejä 28.

Kuvio 55

- Viitaten kuvioon 55, toinen joukko etukäteen valmistettuja ulko- ja sisäelementtejä 28 ja 30 muodostaa liitososien 642, 650 ja 818 järjestelyn, joka vastaa kuvi-
- 20 ossa 3 näytettyjä pystysuoria laippoja 70, 72 ja 124. Näihin pystysuoriin liitososiin 642, 650, 818 ja 822 voidaan kiinnittää lisää elementtejä, jotka ovat samanlaisia kuin sisä- ja ulkoelementtien ensimmäinen ja toinen joukko, kuinka monta tahansa kerrosta sisältävän rakennuksen tai
- 25 rakenteen muodostamiseksi. Suositeltavassa suoritusbuodossa kuitenkin rakennuksessa on ainoastaan ensimmäinen ja toinen kerros, minkä vuoksi useita kattoelementtejä asennetaan toisen kerroksen elementtien 28 päälle.

- Kun toisen kerroksen ulkoelementtien 28 toinen
- 30 joukko on paikallaan, kolmas lattiaelementti 32 kiinnitetään pystysuoriin liitososiin 642, 650, 818 ja 822. Kolmas lattiaelementti 32 toimii ulkoelementtien 28 ja sisäelementtien 30 muodostaman huoneen sisäkattona. Kolmannessa lattiaelementissä 32 on kuitenkin yläpinta 1140, joka toi-
- 35 mii rakennukset ullakko-osan lattiapintana.

Ullakkoelementissä 1142, joka on samanlainen kuin kuvioissa 33 - 41 kuvattu sisäelementti, on liitososat 1144, 1146, 1148 ja 1150. Nämä liitososat ovat samanlaisia kuin kuviossa 41 näytetyt liitososat 818, 820, 822 ja 824. Ullakkoelementti 1142 on pituussuunnassa yhtä suuri kuin kuviossa 41 näytetty sisäelementti, mutta ullakkoelementti 1142 on pystysuunnassa noin 1,5 kertaa niin suuri kuin kuviossa 41 näytetty sisäelementti. Tämän jälkeen asennetaan kuviossa 54 näytetty kattoelementti 1070, jonka toiset harjaliitososat 1074 ja 1076 (ei näytetty) liitetään liitososiin 1144 ja 1148 ja jonka liitososat 1078 ja 1080 (ei näytetty) liitetään toisen kerroksen ulkoelementin 28 liitososiin 650 ja 642.

Kuvio 56

Viitaten kuvioon 56, liitososassa 1144 on ensimmäinen, toinen ja kolmas kierteillä varustettu aukko 1152, 1154 ja 1156, tässä järjestyksessä. Kattoelementit 1070 ja 1158 asennetaan siten, että levyliitososat 914 asetetaan vastakkaisia sivuja 1160 ja 1162 vasten. Tässä asennossa vastaavien kattoelementtien 1070 ja 1158 liitoslevyt 926 otetaan vastaan liitososan 1144 päälle siten, että vastaavien laippaosien aukot 928 asettuvat toistensa kohdalle. Tämän ansiosta pultti 1164 voidaan työntää aukkojen 928 läpi ja kiinnittää kierteillä varustettuun aukkoon 1156. Lisäksi levyliitoskohtien 914 aukot 916 asettuvat ensimmäisen ja toisen kierteillä varustetun aukon 1152 ja 1154 kohdalle, jolloin ensimmäinen ja toinen pultti 1166 ja 1168 voidaan kiertää kiinni kierteillä varustettuihin aukkoihin 1152 ja 1154 ja siten kiinnittää kattoelementit paikalleen.

Kuvio 57

Viitaten kuvioon 57, kattoelementin 38 liitososan 1078 asentamiseksi T:n muotoinen liitin 1170, jossa on vaakasuora osa 1172 ja ensimmäinen ja toinen pystysuora osa 1174 ja 1176, asetetaan kolmannen lattiaelementin 32

laipan 172 päälle. Vaakasuora osa 1172 nojaa laippaosaan 172 ja ulkonevan osan 954 levy 958 on vaakasuoran osan 1172 päällä. Kun T:n muotoinen liitin 1170 ja ulkoneva osa 954 ja lattiaelementti 32 on asetettu kuvion 7 näyttämällä tavalla, aukko 962 on lattiaelementin 32 levyn 168 aukon 182 kohdalla, minkä ansiosta pultti 1178 voidaan työntää aukon 182 ja kiinnittää kiertämällä kierteillä varustettuun aukkoon 962. Vastaavasti ensimmäinen ja toinen aukko 1180 ja 1182 ovat T:n muotoisen kappaleen 1170 ensimmäisen ja toisen pystysuoran osan 1174 ja 1176 kohdalla. Aukko 1180 on ulkonevan osan 954 kierteillä varustetun aukon 960 kohdalla, minkä ansiosta se voi ottaa vastaan pultin 1184, joka voidaan kiertää kierteillä varustettuun aukkoon 960 ulkonevaan osan 854 kiinnittämiseksi T:n muotoiseen liittimeen 1170. Vastaavasti aukko 1182 on aksiaalisesti elementin 28 liitososan 642 kierteillä varustetun aukon 1186 kohdalla.

Lisäksi levyn 168 aukko 182 on aksiaalisesti liitososan 642 sisäosan kierteillä varustetun aukon 1188 kohdalla, minkä ansiosta pultti 1190 voidaan työntää aukon 182 läpi ja kiertää kiinni kierteillä varustettuun aukkoon kolmannen lattiaelementin kiinnittämiseksi liitososaan 642. Näin ollen kattoelementti 32 kiinnitetään kolmanteen lattiaelementtiin 32 ja liitososaan 642. Muut kattoelementit kiinnitetään samalla tavalla.

Viitaten jälleen kuvioon 1, rakennus 10 muodostetaan yhdistämällä useita elementtejä. On huomattava, että vierekkäisten elementtien välissä on pieniä välejä 1196, minkä vuoksi ei muodostu koko rakennuksen sivun tai päädyn pituista jatkuvaa seinämäosaa. Tämän sijasta rakennuksen sivut ja päädyt muodostuvat useista erillisistä, toisiinsa kiinnitetyistä elementeistä. Tämän ansiosta elementit voivat liikkua hieman toistensa suhteen, minkä vuoksi erillisistä elementeistä muodostetut seinämien osat voivat liikkua toistensa suhteen, Koska seinämät eivät ole

jatkuvia, tällainen liikkuminen ei todennäköisesti aiheuta murtumia seinämän pintoihin ja seinämän rakenteellinen eheys ja ulkoinen olemus säilyvät ennallaan. Kokoonpanon aikana pienet aukot 1196 kuitenkin täytetään joustavalla
 5 palonkestävällä tiivistteellä kuten keramiikkanauhaa sisältävällä silikonilla tai paisuvalla elastisella vaahdolla, jolloin elementit voivat liikkua toistensa suhteen ja niiden välit pysyvät ilmatiiviinä.

Kokoonpantujen elementtien yhteistoiminta

10 Esillä olevan keksinnön mukainen rakenne sopii erityisen hyvin seismisten voimien tai räjähdysten aiheuttamien voimien kestämiseen. Viitaten jälleen kuvioon 2 on huomattava, että rakennuksen perustus muodostetaan useista toisiinsa kiinnitetyistä perustuskappaleista. Tämän ansiosta perustus on taipuisa, jolloin se imee perustuksen
 15 yhteen kohtaan kohdistuvat momentit perustuksen useisiin kohtiin. Vierekkäisten perustuskappaleiden liitokset imevät tällaiset momentit. Tämä on etu verrattuna tavanomaisiin jäykkiin, yhdestä kappaleesta muodostuviin perustusrakenteisiin verrattuna, koska tällaisissa perustuksissa
 20 esimerkiksi yhteen nurkkaan kohdistuva momentti voi aiheuttaa perustuksen murtumisen, koska se ei voi imeä tällaisia momentteja.

Viitaten jälleen kuvioon 1 on huomattava, että jokaisessa elementtikappaleessa on kiinteä kehyskappale,
 25 joka muodostaa kunkin elementin ulkoreunan, kun elementit liitetään toisiinsa edellä kuvatulla tavalla, ja toisiinsa liitetyt kehyskappaleet muodostavat kolmiulotteisen ja taipuisan kehyksen. Koska kehys muodostuu olennaisesti
 30 toisiinsa pultatuista kehyskappaleista, kehyksen kappaleita ei kiinnitetä toisiinsa jäykästi, vaan ne ovat jokseenkin taipuisia ja siten ne imevät jonkin verran kehykseen siirtyviä momentteja ja voimia kuten seismisiä voimia tai maassa kulkevia räjähdysvoimia, jotka siirtyvät

perustuksesta kehykseen tai vieressä tapahtuvasta räjähdyksestä rakennukseen.

Näin ollen elementit voivat siirtyä hieman toistensa suhteen tällaisten voimien imemiseksi. Näin ollen elementit käyttäytyvät elastisesti toistensa suhteen. On huomattava, että jokaisen seinäelementin vaakasuorat osat kiinnitetään olennaisesti seinäelementtien pystysuoriin osiin nastoilla, jotka sallivat vaakasuorien kehyskappaleiden pystysuoran liikkeen pystysuoriin kehyskappaleisiin nähden. Lisäksi koska jokaisen elementin jännityskaapeleilla jännitetään kehyskappaleita kohti kunkin elementin sisäosaa, jännityskaapelit voivat venyä tai supistua hieman, kun elementteihin kohdistuu positiivista tai negatiivista kuormitusta, ja siten jännityskaapelin joustavuus imee edelleen elementteihin ja kehyskappaleisiin kohdistuvia voimia. Tämä saadaan aikaan erityisesti lävistäjän suuntaisilla jännityskaapeleilla, jotka ovat yhdensuuntaisissa ja jännityskaapeleiden poikittaisten ja pituussuuntaisten osien tasoista erotetuissa tasoissa.

Perustuksen liitokset imevät perustukseen kohdistuvia seismisiä voimia. Jäännösmomentit ja -voimat siirretään perustukseen liitettyihin elementteihin ja siten toisiinsa liitettyjen elementtien muodostamaan kehysrakenteeseen. Jäännösvoimia siirretään edelleen jokaisen elementin rakenteeseen ja erityisesti niiden verkkoon, kaapeleihin ja betoniin. Verkko ja kaapelit ovat joustavia ja ne imevät suurimman osan jäännösvoimista ja -momenteista. Näin ollen lopulta elementin muodostavaan betoniin siirtyvien voimien ja momenttien suuruusluokka on mahdollisimman pieni, jolloin elementin betoniosien murtumisvaara pienenee. Rakennukset lattia-, seinä- ja kattopinnat pysyvät käytännöllisesti katsoen murtumattomina jopa seismisen toiminnan tai lähellä tapahtuneen räjähdyskeijä-keen jälkeen.

Lisäksi esillä oleva keksintö saa aikaan rakenteen, joka on dynaamisesti vakaa erilaisissa tuuliolosuhteissa. Koska rakenne muodostuu useista elementeistä, tuulivaikutus kohdistuu pienemmälle alueelle verrattuna rakennuksien tavanomaisen rakenteen sisältämään yhtenäiseen seinään. Jokainen elementti kestää sekä venytystä että puristusta, minkä ansiosta ne voivat imeä sekä sisäänpäin kohdistuvia voimia (positiivista kuormitusta) että ulospäin kohdistuvia voimia (negatiivista kuormitusta).

Esimerkiksi nuolella 1192 merkitty sisäänpäin suuntautuva voima kohdistaa positiivista kuormitusta ulkoseinäelementtiin. Elementin keskiosa, johon viitataan yleisesti numerolla 1194, voi liikkua hieman sisäänpäin, jolloin elementin ensimmäisellä ja toisella puolella olevat jännityskaapelit venyvät ja vastustavat joustavasti tällaista venytystä ja siten imevät voimia. Nuoleen 1192 nähdessä vastakkaisessa suunnassa oleva voima edustaa negatiivista kuormitusta, jonka vaikutuksesta elementin keskiosa siirtyy hieman ulospäin voiman imemiseksi, minkä jälkeen se palaa alkuperäiseen paikkaansa.

Edellä kuvatut elementit, perustuskappaleet ja liittimet mahdollistavat kuviossa 1 näytetyn mukaisen rakennuksen pystyttämisen nopeasti ja tehokkaasti. Koska elementit valmistetaan etukäteen, elementtien koko valmistusprosessi voidaan toteuttaa tehtaalla. Erityisesti betonin muodostamisessa käytettävät runkoaineet voidaan valita ja niitä voidaan hallita tasaisuuden varmistamiseksi, betoni voidaan kovettaa hallituissa olosuhteissa ja materiaalit voidaan hioa, maalata, polttaa tai käsitellä muulla tavalla halutun arkkitehtonisen viimeistelyn aikaansaamiseksi.

Lisäksi rakenteelliset teräsosat voidaan leikata tarkasti ja ne voidaan muotoilla tietokoneohjausta hyödyntäen. Lisäksi rakenteen pystytyspaikalla tarvitaan ainoastaan pultteja ja työkaluja elementtien kiinnittämiseksi

toisiinsa, nosturia elementtien nostamiseksi paikoilleen ja leikkauspoltinta elementtien ulospäin työntyvien liitososien leikkaamiseksi pois. Lisäksi elementit ovat riittävän lujatekoisia siihen, että ne voidaan kuljettaa erityisesti suunnitellussa kuljetuskontissa, joka on mitoitetaan tavanomaisen kuljetuskontin kokoinen. Näin ollen etukäteen valmistetut elementit voidaan kuljettaa helposti tehtaalta rakennuspaikalle.

Elementtien muita käyttötapoja

10 Kerrostalorakenteet

Kuvio 58

Viitaten kuvioon 58, esillä olevan keksinnön mukaisia elementtejä voidaan käyttää yhdessä tavanomaisen toimistorakennuksena tai asuintalona käytettävän kerrostalorakenteen kanssa. Tavanomaisessa kerrostalorakenteessa on tyypillisesti useita pystysuoria pilareita 1200, jotka asetetaan suorakaiteen muotoon päältä katsottuna, ja useita vaakasuoria poikkikappaleita 1202, jotka asetetaan useisiin vaakatasossa toisistaan erotettuihin tasoihin 1204, 1206, 1208, 1210, 1212 ja 1214 pystysuorien pilarien kohdalle.

Pystysuorat pilarit 1200 ja vaakasuorat poikkikappaleet 1202 muodostavat kerrostalon tärkeimmät rakenneosat ja ne ovat tavanomaisia. Kun poikkikappaleet mitoitetaan rakenteellisen eheyden varmistamiseksi ja tasot asetetaan sopivalle etäisyydelle toisistaan, esillä olevan keksinnön mukaiset ulkoelementit 1216, sisäelementit 1218 ja lattiaelementit 1220 voidaan liittää toisiinsa modulin 1222 muodostamiseksi, modulin ollessa esimerkiksi kolme kerrosta korkea ja kolme yksikköä leveä ja neljä yksikköä pitkä jokaisen yksikön muodostaessa erilliset asunnon tai toimiston.

Näin ollen kerrostalo voidaan rakentaa moduleista, jolloin betonia ei tarvitse valaa jokaiseen kerrokseen tavanomaisen tekniikan mukaisesti.

Yksittäiset ulkoelementit tai ulkoreunan elementit, jotka ovat pystysuorien pilarien tai poikkikappaleiden vieressä, liitetään kunkin elementin liitoslaitteilla vastaaviin vieressä oleviin pystysuoriin ja vaakasuoriin kappaleisiin 1200 ja 1202 siten, että kunkin elementit kehyskappaleista ja kerrostalon pystysuorista ja vaakasuorista kappaleista muodostuu kolmiulotteinen rakenne. Näin ollen muodostuu suhteellisen suuri, yhtenäinen tilarakenne, joka määrittelee vaakasuorien tasojen välissä oleva käyttökel-

10 poisia yksiköitä. Elementtien ulospäin työntyviä osia, jotka ovat yhdensuuntaisia elementin reunaosan kanssa, käytetään kiinnityslaitteina ja ne voivat muuttaa muotoaan elastisesti seismisten voimien vaikutuksesta, jolloin tilakehyksellä on kaikki edellä kuvatut edut mukaan lukien

15 kyky imeä seismisen toiminnan tai räjähdysten aiheuttamia momentteja ja voimia. Lisäksi elementtien kaikki edut mukaan lukien kyky imeä jäännösmomentteja betonipinnan murtumatta ja kyky kestää ja jakaa tuulikuormitusta säilyvät kerrostalossa.

20 Kuljetuskontti

Kuvio 59

Viitaten kuvioon 59, rakennuksen muodostamisessa käytettävien elementtien kuljetus voidaan toteuttaa helposti kiinnittämällä rakennuksen lattiaelementit toisiinsa

25 siten, että muodostetaan 5 m x 2,5 m x 3 m:n kuljetuskontti, johon viitataan numerolla 1230, ja asetetaan katkovivalla merkityt elementit ja rakennuksen muut osat kontin sisään. Lattiaelementit kiinnitetään toisiinsa siten, että muodostuu kahdeksan kontin nurkkaa, joista näytetään ainoastaan seitsemän viitenumeroilla 1232, 1234, 1236, 1238,

30 1240, 1242 ja 1244, ja neljä keskiliitintä, joista näytetään ainoastaan kolme viitenumeroilla 1248, 1250 ja 1252.

Kuviot 60a-h

Kuvioissa 60a ja 60b näytetään keskiosan liitin

35 1248. Ensimmäinen ja toinen lattiaelementti 1256 ja 1258

näytetään päittäin asetettuina vaakasuorassa tasossa. Vastaavasti kolmas ja neljäs lattiaelementti 1260 ja 1262 asetetaan päittäin pystysuorassa tasossa. Ensimmäisen ja toisen lattiaelementin 1256 ja 1258 levyosat 1264 ja 1266 taivutetaan vastaaviin suoriin kulmiin, jotta ne ovat tasanaisesti vasten ensimmäisen ja toisen lattiaelementin vastaavia alapuolia. Tämän ansiosta kolmannen ja neljännen elementin vastaavat nurkat 1268 ja 1270 voivat olla välittömästi ensimmäisen ja toisen lattiaelementin alapuolen vieressä. Tässä järjestelyssä vastaavat laipat 1272 ja 1274 ja yhdensuuntaiset kappaleet 1276 ja 1278 nojaavat suhteellisen suureen ylärakoon 1280, joka muodostuu ensimmäisen ja toisen lattiaelementin päätyreunojen 1282 ja 1284 väliin. Levyosien vastakkaiset osat 1286 ja 1288 osoittavat pystysuoraan ylöspäin.

Vastaavasti kolmannen ja neljännen elementin 1260 ja 1262 yhdensuuntaiset kappaleet 1290 ja 1292 ja laipat 1294 ja 1296 ovat päittäin jättäen sivuraon 1298 ja levyosat 1300 ja 1302, jotka osoittavat elementeistä vaakasuorassa suunnassa ulospäin.

Viitaten kuvioon 60c, ylhäällä keskellä oleva puukappale 1304 on lovitettu etukäteen siten, että se nojaa laippoihin (1272 ja 1274 kuvioissa 60a ja 60b) siten, että sen yläpinta 1306 on likimäärin samalla tasolla kuin ensimmäisen ja toisen lattiaelementin 1256 ja 1258 vieressä olevat ulkopinnat 1308 ja 1310, ja siten, että sen päätypinta 1312 on likimäärin samalla tasolla kuin yhdensuuntaiset kappaleet 1276 ja 1278. Levyosia 1286 ja 1288 taivutetaan tämän jälkeen suoraa kulmaan, jolloin ne menevät yläraossa olevan puukappaleen 1304 yli ja kiinnittyvät siihen.

Vastaava menettelyä noudatetaan sivussa keskellä olevan puukappaleen 1314 kohdalla, jolloin sen ulkopinta 1316 on likimäärin samassa tasossa kuin kolmannen ja neljännen elementin 1260 ja 1262 vieressä olevat ulkopinnat

1318 ja 1320. Levyosia 1300 ja 1302 taivutetaan tämän jälkeen suoraa kulmaan, jolloin ne menevät sivuraon keskellä ja sivulla olevan puukappaleen yli ja kiinnittyvät siihen.

Viitaten kuvioon 60d, ensimmäinen ja toinen levyosa
 5 1322 ja 1324 kiinnitetään ylä- ja sivurakojen poikki ensimmäiseen ja toiseen lattiaelementtiin 1256 ja 1258 ja kolmanteen ja neljänteen lattiaelementtiin 1260 ja 1262, tässä järjestyksessä. Ensimmäisen ja toisen lattiaelementin vastaavissa osissa on suositeltavasti etukäteen kier-
 10 teillä varustettuja aukkoja (ei näytetty), joihin voidaan työntää pultit 1326 levyosan 1322 kiinnittämiseksi lattiaelementteihin 1256 ja 1258 ja levyosan kiinnittämiseksi lattiaelementteihin 1260 ja 1262. Levyt kiinnittävät lattiaelementit jäykästi toisiinsa.

15 Kuvioissa 60e ja 60f näytetään ensimmäinen kontti, johon viitataan yleisesti numerolla 1232. Nurkka muodostetaan ensimmäisellä ja kolmannella elementillä 1256 ja 1262, jotka ovat 2,5 m x 5 m:n lattiaelementtejä. Nämä elementit kiinnitetään viidenteen lattiaelementtiin 1328,
 20 joka on neliön muotoinen ja jonka koko on 2,5 m x 2,5 m. Viides lattiaelementti toimii kontin päätyosana. Ensimmäisen elementin ensimmäinen levyosa 1330 taivutetaan yhdensuuntaiseksi lattiaelementin alle, jolloin kolmannen elementin 1262 reuna 1332 on lähellä ensimmäisen lattia-
 25 elementin 1256 alapuolta. Toinen levyosa 1334 jätetään pystysuoraksi.

Vastaavasti kolmannen elementin 1262 ensimmäistä levyosaa taivutetaan kohdassa 1336 katkoviivalla näytettävällä tavalla. Ensimmäinen levyosa taivutetaan siten, että
 30 se on yhdensuuntainen kolmannen elementin 1262 sisäpinnan kanssa, kun taas kolmannen elementin 1262 toisen levyosan annetaan osoittaa ulospäin. Tässä järjestelyssä vastaavat yhdensuuntaiset kappaleet 1340 ja 1342 ja vastaavat laip-
 35 pakappaleet 1344 ja 1346 ovat toisistaan erotettuja eivätkä ne häiritse toistensa toimintaa.

Viidennessä lattiaelementissä 1328 on ensimmäinen ja toinen levyosa, ja ensimmäinen levyosa näytetään kuviossa 60e katkoviivalla 1348 ja toinen levyosa näytetään kuviossa 60e ja 60f yhtenäisellä viivalla 1350. Ensimmäinen levyosa 1348 ulottuu ensimmäisen elementin 1256 alle, kun taas toinen levyosa 1350 työntyy ulospäin. Elementissä on myös yhdensuuntainen kappale 1352 ja laippakappale 1354, jotka työntyvät pystysuoraan ylöspäin elementin 1328 reunan 1356 suhteen. Näin ollen yläreunan rako 1358 ja sivureunan rako 1360 muodostuvat ensimmäisen ja viidennen elementin 1256 ja 1328 ja kolmannen ja viidennen elementin 1262 ja 1328 vastaaviin rajapintoihin.

Kuten kuviosta 60g voidaan nähdä, yläreunan rako täytetään puisella yläreunakappaleella 1362, joka on lovitettu sopivasti siten, että se ottaa vastaan ensimmäisen ja viidennen elementin yhdensuuntaiset kappaleet ja laippakappaleet (1340, 1344 ja 1352, 1354 kuvioissa 60e ja 60f). Tämä sallii puisen yläkappaleen 1362 ensimmäisen ja toisen sivun 1364 ja 1366 asettumisen samaan tasoon ensimmäisen ja viidennen elementin vastaavien pintojen 1308 ja 1368 kanssa ja tämän päätypinnan 1370 asettumisen samaan tasoon ensimmäisen elementin 1256 reunapinnan 1372 kanssa. Toiset levyosat 1334 ja 1350 taivutetaan tämän jälkeen puukappaleen 1362 päälle sen kiinnittämiseksi paikalleen.

Vastaavasti puinen sivureunakappale 1374 lovitetaan sopivasti (ei näytetty), jotta kuviossa 60f näytetty yhdensuuntainen kappale 1342 ja laippakappale 1346 sopivat siihen siten, että sen ensimmäinen ja toinen sivupinta 1376 ja 1378 ovat yleisesti samassa tasossa kuin vieressä olevat pinnat 1380 ja 1382, kun se asetetaan kuviossa 60e näytettävään reunarakoon 1360. Kuten kuviosta 60g voidaan nähdä, toinen levyosa 1338 taivutetaan puisen sivureunakappaleen 1374 päälle sen kiinnittämiseksi paikalleen.

Kuviossa 60h näytetään nurkkaliitin yleisesti viitenumerolla 1384. Nurkkaliitin asennetaan kontin nurkkaosan päälle sen jälkeen, kun nurkkaosa on valmisteltu kuviossa 60g näytettävällä tavalla. Nurkkaliittimessä on

5 ensimmäinen suorakulmakappale 1386 ja ylälevykappale 1388, johon hitsataan nosturisoitin 1390. Ensimmäisessä suorakulmakappaleessa 1386 on ensimmäinen ja toinen osa 1392 ja 1394. Ensimmäinen ja toinen osa 1392 ja 1394 ovat suorassa kulmassa toisiinsa nähden siten, että ensimmäinen osa

10 1392 voidaan ulottaa pinnan 1366 suuntaisesti ja että toinen osa 1394 voidaan ulottaa pinnan 1372 suuntaisesti. Ensimmäinen ja toinen kappale kiinnitetään vastaaviin vieressä oleviin pintoihin ankkuripulteilla 1400, jotka työntyvät lähellä olevaan puukappaleeseen, ja lukkopulteilla

15 1402, jotka kierretään reunapinnan 1372 etukäteen muodostettuihin kierteillä varustettuihin reikiin (ei näytetty) ja viidennen elementin 1328 ja kolmannen elementin 1262 etukäteen muodostettuihin kierteillä varustettuihin reikiin.

20 Ylälevykappaleessa 1388 on ensimmäinen ja toinen osa 1404 ja 1406, jotka ovat puupintaa 1364 ja elementin pintaa 1310 vasten, tässä järjestyksessä. Ensimmäisen osa 1404 kiinnitetään puupintaan 1364 ankkuripulteilla 1408, kun taas toinen osa kiinnitetään ensimmäiseen elementtiin

25 lukkopulteilla 1410, jotka sopivat elementin 1256 kehyskappaleiden (kuten katkoviivalla näytetyn kehyskappaleen 1412)kierteillä varustettuihin aukkoihin. Suorakulmaisessa nosturisoittimessa 1390 on osia, jotka ovat yhdensuuntaisia pintojen 1366 ja 1310 sekä reunapinnan 1372 kanssa,

30 ja sen avulla useimmissa satamissa käytettävät tavanomaiset nosturit voivat kiinnittyä nurkkaan.

Kuten kuvioista 59 voidaan nähdä, kontin muut nurkat 1234, 1236, 1238, 1240, 1242 ja 1244 (yhtä ei näytetty) muodostetaan samalla tavalla kuin edellä kuvattu nurkka

35 1232. Vastaavasti muut keskiosan liittimet 1250, 1252 (yh-

tä ei näytetty) muodostetaan samalla tavalla kuin edellä kuvattu keskiosan liitin 1248. Näin ollen talon lattiaelementit kiinnitetään tehokkaasti toisiinsa, jolloin muodostuu kuljetuskontti, johon voidaan sijoittaa kaikki talon rakentamisessa tarvittavat osat. Myös kontin muodostamisessa käytettäviä lattiaelementtejä käytetään talon rakentamisessa sen jälkeen, kun niiden kuviossa 60c näytettävät taipuneet levyosat 1264, 1266, 1286, 1288, 1300 ja 1302 ja kuviossa 60e näytettävät taipuneet levyosat 1334, 1336, 1336 ja 1360 on suoristettu tai leikattu irti.

Kuten kuviosta 59 voidaan nähdä, kontti muodostaa avoimen "laatikon", johon voidaan asettaa talon rakentamisessa tarvittavat erilaiset elementit ja muut osat, jotka esitetään seuraavassa osaluettelossa:

- | | |
|----|--|
| 15 | Lattiat |
| | 2001. lattia, kontin pohja |
| | 2002. lattia putkiliitännöineen, kontin pohja |
| | 2003. lattia, kontin yläosa |
| | 2004. lattia, kontin yläosa |
| 20 | 1256. lattia, kontin sivu |
| | 1258. terassi, kontin sivu |
| | 1260. terassi, kontin sivu |
| | 1262. etuveranta, kontin sivu |
| | 1328. terassi, kontin pääty |
| 25 | 2010. terassi, kontin pääty |
| | Ulkoseinät |
| | 2011. vasen takanurkka ikkunan kanssa |
| | 2012. vasen takanurkka lasiovien kanssa |
| | 2013. taaempi keskiosa |
| 30 | 2014. oikea takanurkka ikkunan kanssa |
| | 2015. oikea takanurkka ikkunan kanssa |
| | 2016. vasen etunurkka ikkunan kanssa |
| | 2017. vasen etuosa ikkunan kanssa |
| | 2018. edessä oleva keskiosa koristeikkunan ja oven |
| 35 | kanssa |

	2019. oikea etuosa ikkunan kanssa
	2020. oikea etunurkka ikkunan kanssa
	2021. vasen takaosa ikkunan kanssa
	2022. vasen keskiosa ikkunan kanssa
5	2023. vasen etuosa ikkunan kanssa
	2024. oikea takaosa lasiovien kanssa
	2025. oikea keskiosa ikkunan kanssa
	2026. oikea etuosa ikkunan kanssa
	Ulkokatto
10	2027. vasen takapääty
	2028. vasen keskiosa
	2029. vasen etupääty
	2030. oikea takapääty
	2031. oikea keskiosa
15	2032. pääty ja oikea etuosa
	Sisä- ja väliseinät
	2033. täyskorkuinen seinä
	2034. 2,5 m korkea seinä oven kanssa
	2035. seinä 2034:n ja 2101:n päällä
20	2036. täyskorkuinen seinä
	2037. täyskorkuinen seinä oven kanssa
	2038. täyskorkuinen seinä
	2039. 2,5 m korkea väliseinä oven kanssa
	2040. (a ja b) väliseinä 2101:n päällä
25	2041. täyskorkuinen seinä
	2042. täyskorkuinen seinä
	2043. (a ja b) väliseinä 2101:n päällä
	2044. 2,5 m korkea väliseinä kaappiovien kanssa
	2044. kaapin yläosa
30	2045. 2,5 m korkea väliseinä kaappiovien kanssa
	2045. kaapin yläosa
	Kaapit ja laitteet
	2100. keittiösarja
	2101. kylpyhuonesarja
35	2102. jääkaappi/pakastin

2103. pesukone/kuivaaja

2104. vedenlämmitin

Kontti sisältää näin ollen kaikki talon rakentamisessa tarvittavat osat. Jokaisessa nurkassa olevien nosturiso-

5 risovittimien 1390 ansiosta konttia voidaan käsitellä tavanomaisilla kontinkäsittelylaitteilla, jotka ovat yleisiä suurissa satamissa, ja niitä käyttäen vuoksi konttia voidaan nostaa nosturilla. Koska kontit muodostetaan elementeistä, joissa on teräskehys ja betoninen sisäosa, useita

10 kontteja voidaan pinota päällekkäin merikelpoisen aluksen kannelle tai ruumaan ilman pelkoa siitä, että kontit voisivat vaurioitua kuljetuksen aikana tapahtuvan siirtymisen vuoksi. Talon perustuskappaleet kuljetetaan tyypillisesti erikseen tai ne valmistetaan talon rakennuspaikan lähellä.

15 Kuviot 61 ja 62

Kun kuviossa 59 näytettävä kontti saapuu työmaalle, kontin sisällä olevat osat ja kontin muodostavat elementit kootaan esillä olevan keksinnön mukaiseksi taloksi. Tässä kuvatussa suoritusmuodossa talo sisältää yli 800 m² vapaata

20 asuintilaa, kun se muodostetaan 15 cm:n lattiaelementeistä, 12 cm:n ulkoseinäelementeistä, 18 cm ulkokattoelementeistä, 7,5 cm:n sisäseinäelementeistä ja 5 cm:n väliseinäelementeistä.

Olettaen, että perustuskappaleet on jo toimitettu rakennuspaikalle ja asennettu, talo rakennetaan seuraavasti. Kuten parhaiten voidaan nähdä kuviossa 61 näytettävästä tasokuvasta, kuljetuskontin lattia, sivut, päädyt ja yläosa muodostavat talon lattian (2001-2005), terassin (2006 ja 2007), etuverannan (2008) ja katteen (2009), kun

30 taas kontin sisällä olevista osista muodostetaan itse talo. Näin ollen esillä olevalla keksinnöllä saadaan aikaan kuljetuskontti, johon mahtuvat kaikki talon rakentamisessa tarvittavat osat, ja itse kontti muodostuu osasta talon rakentamisessa tarvittavista osista. Näin ollen tilaa

35 ja materiaaleja käytetään tehokkaasti, ja samalla saadaan

aikaan käytännöllinen ja luja kuljetuskontti talon osia varten.

Kunkin elementin ulospäin työntyvät osat muodostavat liitoslaitteet, joilla elementti voidaan kiinnittää vieressä olevan elementin liitoslaitteisiin. Kuten edellä kuvataan, nämä ulkonevat osat voivat muuttaa muotoaan elastisesti, kun elementtiin kohdistetaan suuria voimia.

Vaihtoehdot

Kuva 63

Kuviossa 63 näytetään edellä kuvatulle betonin ta-soittamiselle vaihtoehtoinen suoritusmuoto, jossa pinta muodostetaan etukäteen muotoilluista tavanomaisista suorakaiteen muotoisista marmorilaatoista, joista yksi näytetään viitenumerolla 3000. Laatat asetetaan etukäteen useisiin koukkuihin, joihin viitataan yleisesti numerolla 3002 ja jotka kiinnitetään tavanomaisen marmorilaatan liimapuolelle. Jokaisessa koukussa on tasainen takapintaosa 3004, joka liimataan laatan liima- tai taustapuolelle. Ulkoneva osa 3006 on suorassa kulmassa tasaiseen pinta-osaan nähden ja se osoittaa tästä poispäin. Ulkoneva osa päättyy koukkuosaan 3008, joka osoittaa alaspäin kohti lattiaa, kun laatta on kiinni seinäelementissä. Koukku 3002 muotoillaan etukäteen siten, että laatan liimapuolen ja koukkuosan 3008 välinen etäisyys on likimäärin yhtä suuri kuin betonin paksuus, johon viitataan numerolla 3010 kuviossa 63.

Laattoihin asennetaan etukäteen koukut 3002. Sen jälkeen, kun betoni 3010 on kaadettu elementin 3012 verkon 3012 päälle, mutta ennen betonin kovettumista, laatat asetetaan betonin päälle siten, että koukkuosat 3008 työntyvät kovettumattomaan betoniin, kunnes taustapinta nojaa kovettumattoman betonin pintaan. Tässä asennossa koukut kiinnittyvät verkkoon 3012, ja laattojen liimapuoli koskettaa kovettumattomaan betoniin. Tämän jälkeen elementtiin ei kosketa ennen kuin betoni on kovettunut. Kovettu-

nut betoni tarttuu lujasti koukkuihin ja kiinnittää koukut 3002 verkkoon 3012, jolloin laatat kiinnittyvät lujasti elementtiin. On huomattava, että laattojen ei välttämättä tarvitse olla marmoria, vaan ne voivat olla mitä tahansa sopivaa arkkitehtonista pintamateriaalia kuten kiveä. graniittia, liuskekiveä, puupaneelia jne.

Kuvio 64

Edellä kuvatussa suoritusmuodossa elementtien kooksi ilmoitettiin 2,5 m x 2,5 m. Edellä kuvattujen 2,5 m x 2,5 m kokoisten elementtien yhteydessä saavutettavat edut saavutetaan myös muun kokoisilla elementeillä. Kuviossa 64 esitetään muun kokoisia elementtejä.

Kaikkien kuviossa 64 näytettyjen elementtien korkeus on 2,5 m. Pienin käytännöllinen elementti (a), jolla saavutetaan kuvatut edut, on 15 cm leveä ja se sisältää ainoastaan pystysuoria kiristyskaapeleita. 30 cm:n ja 45 cm:n elementit (b) ovat samanlaisia. 66 cm - 115 cm:n elementit (d, e, f, g) sisältävät kiristyskaapelin lävistäjän suuntaisia osia, vaikka kukin muodostaakin käännetyn K:n edellä kuvatun suoritusmuodon X:n sijaan. Muut elementit sisältävät ainakin yhden X:n muotoon asetettuja lävistäjän suuntaisia kiristyskaapeleita, kun taas eräissä elementeissä on X:n ja K:n yhdistelmiä (m, n, q, s, u, w). Esitetyt muodot ovat esitetyille elementeille suositeltavia muotoja, joilla saavutetaan edellä kuvattuja rakenteellisia, seismisiä ja tuuleen liittyviä etuja.

Kaareva perustus ja elementit

Kuva 65

Kuviossa 65 näytetään kaareva perustusosa, johon viitataan yleisesti numerolla 4000. Kaarevan perustusosan käyttämiseksi käytetään perustuksen päätysovitinosaa 4002 ja perustuksen sivusovitinosaa 4004. Perustuksen päätysovitinosa 4002 sisältää päätyperustuksen, joka on muuten samanlainen kuin kuviossa 3 kuvattu perustusosa 42, mutta sen ensimmäinen ja toinen pystysuora liitososa 4008 ja

4010 osoittavat suoraan ylöspäin kaarevan perustusosan 4000 vieressä. Ensimmäinen ja toinen pystysuora liitososa 4008 ja 4010 ovat samanlaisia kuin kuviossa 3 näytettävän sivukappaleen 40 pystysuorat kanavaosat 74 ja 76, ja näin
 5 ollen niissä on vastaavat levyt 4012 ja 4014, joissa on vastaavat kanava-aukot 4016 ja 4018 ja kierteillä varustettu aukot 4020 ja 4022.

Perustuksen sivusovitin 4004 on samanlainen kuin kuviossa 3 näytettävä perustuksen sivukappale lukuun ottamatta sitä, että siinä ei ole kuviossa 3 näytettävää suorakulmaista päätyosaa 48. Tämän sijaan perustuksen sivusovittimessa 4004 on suora päätyosa 4024, jossa on ensimmäinen ja toinen pystysuora kanavaosa 4026 ja 4028, tässä järjestyksessä. Ensimmäinen ja toinen pystysuora kanavaosa
 10 ovat pystysuorassa päätyosaan 4024 nähden, ja kanavaosat ovat samanlaisia kuin edellä kuvatut kanavaosat 4008 ja 4010.
 15

Ensimmäinen ja toinen kanavaosa 4026 ja 4028 päättyvät vastaaviin levyihin 4030 ja 4032. Molemmissa levyissä on vastaavat kanava-aukot 4034 ja 4036 sekä kierteillä varustetut aukot 4038 ja 4040.
 20

Kaareva perustuskappale 4000 on kulkee 90 asteen kaaren, joka seuraa säteeltään 150 cm:n suuruisen ympyrän kaarta. Kappaleessa on ensimmäinen ja toinen päätyosa 4042 ja 4044, jotka sopivat samassa tasossa perustuksen päätysovitinosaan 4002 ja perustuksen sivusovitinosan 4004 vastaaviin päätyosiin. Vierekkäiset päätyosat liitetään toisiinsa vastaavilla toisiinsa sopivilla liittimillä 4046 ja 4048, jotka ovat samanlaisia kuin kuviossa 3 näytetty liitoslaipat.
 25
 30

Kuten kuvioista 65 nähdään, perustuksen päätysovitinosaan 4002, kaarevassa perustuskappaleessa 4000 ja perustuksen sivusovittimessa 4004 on vastaavat kanavat 4001, 4003 ja 4005, jotka ovat yhteydessä vieressä olevien perustuskappaleiden kanavien kanssa (kuten kuvion 3
 35

kohdassa 56 näytetään). Näin ollen sähkökaapelit voidaan vetää eri perustuskappaleiden kanavia pitkin ja niihin päästään käsiksi aukkojen 4016, 4020, 4034 ja 4038 kautta. Sähköliitännät voidaan näin ollen järjestää levyihin
 5 4012, 4014, 4030 ja 4032 kiinnitettyjen elementtien kautta.

Lattiaelementti, jossa on kaareva nurkka

Kuvio 66

Kuviossa 66 näytetään useita lattiaelementin kehys-
 10 kappaleita, joissa on yleisesti numerolla 5000 näytettävä kaareva nurkkaosa. Useisiin kehyskappaleisiin kuuluvat ensimmäinen, toinen, kolmas, neljäs, viides ja kuuden kehyskappale 5002, 5004, 5006, 5008, 5010 ja 5012. Kehyskappaleet 5002, 5004 ja 5006 ovat samanlaisia kuin ku-
 15 viossa 4 näytettävät kehyskappaleet 150, 152 ja 153, eikä niitä kuvata enempää. Kehyskappaleet 5008 ja 5010 ovat suoria kehyskappaleita, kun taas kehyskappale 5012 on kaareva pituussuunnassa, jolloin se muodostaan 90°:n kaaren säteeltään 5014 150 cm:n ympyrän kaarta pitkin, jolloin se
 20 on kuviossa 65 näytetyn kaarevan perustuskappaleen kaarevuussäteen mukainen.

Kuten kuvioista 66 voidaan nähdä, kehyskappaleessa 5012 on ensimmäinen ja toinen päätypinta 5016 ja 5018, jotka ovat suorassa kulmassa toisiinsa nähden. Kummassakin päätyosassa on vastaavasti säteen suuntainen aukko
 25 5020 ja 5022, tässä järjestyksessä, joihin voidaan ottaa vastaan vieressä olevien kehyskappaleiden 5008 ja 5010 nastat 5024 ja 5026. Vieressä olevissa kehyskappaleissa on myöskin vastaavat tasaiset päätypinnat 5028 ja 5030, jotka
 30 koskettavat ensimmäiseen ja toiseen päätypintaan 5016 ja 5018, tässä järjestyksessä, kun kehyskappaleet kootaan yhteen.

Vieressä olevassa kehyskappaleessa 5008 on ensimmäinen, toinen ja kolmas liitoslaippa 5034, 5036 ja 5038,
 35 joilla kiinnitetään valmista elementti kuviossa 65 näy-

tettävään perustukseen. Ensimmäinen liitoslaippa 5032 on samanlainen kuin kuvioissa 5, 6 ja 7 näytettävä liitoslaippa 172, ja se työntyy ulospäin elementistä kehyskappaleen 5008 pituusakselin 5040 suuntaisesti. Toisen, kolmannen ja neljännen liitoslaipan 3034, 3036 ja 3038 rakenne on samanlainen kuin ensimmäisen liitoslaipan rakenne, mutta ne ovat poikittain pituusakseliin 5040 nähden. Toinen liitoslaippa on ensimmäisen liitoslaipan vieressä, kun taas kolmas ja neljäs liitoslaippa ovat toistensa vieressä ja kehyskappaleen 5006 vieressä.

Myös viidennessä kehyskappaleessa 5010 on liitoslaipat 5044 ja 5046, jotka ovat tähän nähden poikittain, sekä sisäpinta, jossa on useita toisistaan erotettuja raudoitustukikoukkuja 5048, jotka ovat samanlaisia kuin kuviossa 4 näytetyt raudoitustukikoukut 204.

Myös kehyskappaleissa 5002, 5008 ja 5012 on useita toisistaan erotettuja raudoitustukikoukkuja 5050, jotka ovat samanlaisia kuin kuviossa 4 näytetyt raudoitustukikoukut 196.

20 Kuvio 67

Kuten kuvioista 67 voidaan nähdä, kehyskappaleet 5002 - 5012 kootaan yhteen siten, että muodostuu ensimmäinen ja toinen sisäosa 5052 ja 5054. Sisäosissa on etukäteen muotoillut styrovahtolaatat 5056 ja 5058, jotka ovat samanlaisia kuin kuviossa 11 näytetyn elementin 270 sisäosan laatat. Laatta 5056 on käytännöllisesti katsoen samanlainen kuin sisäosan 270 laatta, eikä sitä tämän vuoksi kuvata enempää. Laatta 5058 on samanlainen kuin sisäosan 272 laatta lukuun ottamatta sen pyöristettyä nurkkaosaa 5060. Laatat 5058 on pituussuuntaiset, poikittaiset ja kaarevat uraosat, ja pituussuuntaisiin osiin viitataan numerolla 5062, poikittaisiin osiin numerolla 5064 ja kaareviin uraosiin viitataan numerolla 5066. Laatat on myös ensimmäinen ja toinen leikkaava lävistäjän suuntainen uraosa 5068 ja 5070. Ensimmäinen lävistäjän suuntainen uraosa

on kaarevan uraosan ja vastakkaisen nurkan välissä, ja toinen lävistäjän suuntainen uraosa on vastakkaisten nurkien välissä poikittain ensimmäiseen lävistäjän suuntaiseen uraosaan nähden.

5 **Kuvio 68**

Kuten kuviosta 68 voidaan nähdä, ensimmäinen joustavasti venytettävä kiristyskaapeli 5072 viedään ensimmäisen laatan 5056 uraosiin kuviossa 11 näytettävällä tavalla, ja se jännittää kehysosia sisäänpäin. Toinen joustavasti venytettävä kiristyskaapeli 5074 viedään uraosiin 5062, 5064, 5066, 5088 ja 5070, ja se pitää kehyskappaleita 5002, 5008, 5010 ja 5012 yhdessä. Aivan kuten kuviossa 14 kuvatun lattiaelementin tapauksessa ne kiristyskaapelin osat, jotka viedään pituussuuntaisiin ja poikittaisiin uriin, ovat ensimmäisessä tasossa, kun taas ne osat, jotka viedään lävistäjän suuntaisiin uriin, ovat toisessa tasossa, joka on erotettu ensimmäisestä tasosta, samalla tavalla kuin kuvion 11 yhteydessä kuvatussa kaapeleiden reitityksessä.

20 **Kuvio 69**

Kuten kuviosta 69 voidaan nähdä, verkkomateriaalin ensimmäinen ja toinen kerros 5076 ja 5078 kiristetään ja kiinnitetään raudoitustukikoukkuihin 5048, jotka osoittavat kohti elementin ensimmäistä ja toista sisäosaa. Verkkomateriaalin ensimmäinen kerros on samanlainen kuin kuviossa 16 näytettävä lankaverkko 330. Myös verkkomateriaalin toinen kerros on samanlainen kuin kuviossa 16 näytettävä lankaverkko 330 lukuun ottamatta sitä, että siinä on pyöristetty nurkkaosa 5080, joka sopii kehyskappaleen 5012 kaarevuuteen. Verkkomateriaalin ensimmäinen ja toinen kerros ovat kolmannessa tasossa, joka on sen toisen tason yläpuolella, jossa kiristyskaapelin lävistäjän suuntaiset osat ovat. Tämän jälkeen betonia (ei näytetty) kaadetaan verkkomateriaalin päälle siten, että poikittaiset, pituussuuntaiset ja lävistäjän suuntaiset urat täyt-

tyvät, ja betonin pinta viimeistellään tasaiseksi. Elementin toinen puoli viimeistellään vastaavalla tavalla, ja se sisältää kolmannen ja neljännen kiristyskaapelin, kolmannen ja neljännen verkkokerroksen ja betonin toisen viimeistellyn puolen.

Kuvio 70

Kuviossa 70 näytetään esillä olevan keksinnön mukainen valmis elementti 5082, jossa on viimeistelty sisäpinta 5084 ja ulospäin työntyvät liitoslaipat 5032, 5034, 5036, 5038, 5042, 5044, 5046 ja 5048, jotka sopivat vastaaviin kuviossa 65 näytettäviin liitoslaippoihin 124, 124, 4012, 4014, 80, 4032, 4030, 80 ja 134, elementistä ulospäin työntyvien liitoslaippojen ja perustuksesta ulospäin työntyvien liitoslaippojen toimiessa yhdessä liitoslaitteina, jotka voivat muuttaa muotoaan elastisesti, kun perustukseen tai elementtiin kohdistuu seismisiä voimia.

Kaareva ulkoseinäelementti

Kuvio 71

Kuviossa 71 näytetään useita kehyskappaleita, joista muodostetaan kaareva ulkoseinäelementti, johon viitataan yleisesti numerolla 5088. Useisiin kehyskappaleisiin kuuluu ensimmäinen ja toinen kaareva kehyskappale 5090 ja 5092, ensimmäinen ja toinen päätykappale 5094 ja 5096 ja ensimmäinen, toinen, kolmas ja neljäs keskellä oleva kehyskappale 5098, 5100, 5102 ja 5104.

Päätykappaleet 5094 ja 5096 ovat samanlaisia kuin kuviossa 22 näytettävät kappaleet 420 ja 432, ja keskellä olevat kehyskappaleet 5098, 5100, 5102 ja 5104 ovat samanlaisia kuin kuviossa 66 näytettävä kappale 5006. Näitä kappaleita ei tarvitse kuvata enempää. Ensimmäinen ja toinen kaareva kehyskappale 5090 ja 5092 ovat toistensa peilikuvia, minkä vuoksi kuvataan ainoastaan ensimmäistä kehyskappaletta 5090.

Kuvio 72

Kuten kuviosta 72 voidaan nähdä, ensimmäisessä Kehyskappaleessa 5090 on sisäpinta 5106, jossa on ensimmäinen, toinen, kolmas, neljäs ja viiden elementtiosa 5108, 5110, 5112 ja 5116, jotka on erotettu ensimmäisestä, toisesta, kolmannesta ja neljännessä keskiosasta 5118, 5120, 5122 ja 5124, tässä järjestyksessä. Myös kehyskappaleessa 5090 on ensimmäinen ja toinen vastakkainen päätyosa 5126 ja 5128, tässä järjestyksessä.

Kummassakin päätyosassa 5126 ja 5128 on aukko 5130 ja 5132, joihin voidaan ottaa vastaan vastaavien (kuviossa 71 näytettävien) päätykappaleiden 5094 ja 5096 päätyosien vastaavat nastat 5134 ja 5136. Vastaavasti jokaisessa keskiosassa 5118, 5120, 5122 ja 5124 on vastaava pari aukkoja 5138, 5140, 5142 ja 5144, joihin voidaan ottaa vastaan vastaavien (kuviossa 71 näytettävien) keskikappaleiden 5098, 5100, 5102 ja 5104 päätyosien vastaavat nastat 5146, 5148, 5150 ja 5152. Nastat voivat liikkua aukoissa aksiaalisesti, jolloin kaareva päätykappale voi liikkua yhden-suuntaisesti keskikappaleisiin ja päätykappaleisiin nähden.

Elementtiosat 5108, 5110, 5112, 5114 ja 5116 ovat samanlaisia, minkä vuoksi kuvataan ainoastaan elementtiosaa 5108. Elementtiosa 5108 sisältää ensimmäisen ja toisen toisistaan erotetun kiristyskaapelikoukun 5154 ja 5156, jotka ovat samanlaisia kuin kuviossa 66 näytetyt koukut 5050. Kiristyskaapelikoukkujen 5154 ja 5156 välissä on kolme toisistaan erotettua raudoitustukikoukkoa 5158, 5160 ja 5162, jotka ovat rivissä.

30 Kuvio 73

Kuten kuviosta 73 voidaan nähdä, styrovaahdosta muodostetaan laatta 5164, jolla on sama kaarevuussäde kuin kuviossa 71 näytettävillä kaarevilla kehyskappaleilla 5090 ja 5092 ja jossa on verkko-osa 5166, useita pituussuuntaisia uraosia 5170 ja useita kaariosia 5168.

Kuvio 74

Kuten kuviosta 74 voidaan nähdä, kaarevan elementin valmistaminen alkaa siten, että verkkomateriaaliarkki 5172 asetetaan tasaisesti lattialle. Verkkomateriaalin 5172
 5 päälle asetetaan vettä läpäisemätön kalvo, kuten tervapaperi 5174, ja kaareva styrovahtolaatta 5164 asetetaan tervapaperin 5174 päälle.

Kuvio 75

Kuten kuviosta 75 voidaan nähdä, päätykappaleet ja
 10 keskellä olevat kehyskappaleet 5094, 5096, 5098, 5100, 5102 ja 5014 asetetaan uraosiin 5170 ja kaarevat kehyskappaleet 5090 ja 5092 asetetaan niitä vasten siten, vastaavien kappaleiden (kuten kappaleiden 5134 ja 5136) nastat menevät kaarevien kehyskappaleiden vastaaviin aukkoihin (kuten 5130 ja 5132). Tervapaperia 5174 ja verkkomateriaalia 5172 taivutetaan ylöspäin kaarevan styrovaahdon muodon mukaisesti, ja kalvon ja verkon reunat taivutetaan
 15 päätykappaleiden yli, jotta ne peittävät päätykappaleet 5094 ja 5096 ja kaarevat kehyskappaleet 5090 ja 5092.

20 Kuviot 76 ja 77

Kuten kuvioista 71, 72 ja 76 voidaan nähdä, yksi joustavasti venytettävä kiristyskaapeli 5176 viedään kunkin elementtiosan kiristyskaapelikoukkujen 5154 ja 6156 väliin, ja se kiristetään haruslukolla 5157 siten, että
 25 kaarevat kehyskappaleet 5090 ja 5092 painuvat tiukasti kiinni päätykappaleisiin 5094 ja 5096 ja keskikappaleisiin 5098 - 5104.

Toinen verkkomateriaalikerros 5178 yhdistetään tämän jälkeen päätykappaleiden 5094 ja 5096 ja kaarevien kehyskappaleiden 5090 ja 5092 väliin siten, että verkkomateriaali määrittelee kaarevan sisälevyn 5180 kuviossa 77 parhaiten nähtävällä tavalla. Betoninkiinnitysreuna 5182, joka näkyy parhaiten kuviossa 76, muotoillaan etukäteen siten, että se vastaa kaarevaa sisälevyä 5180, ja se
 35 tataan, hitsataan ja kiinnitetään ruuveilla vieressä ole-

viin kehyskappaleisiin, jolloin muodostuu reuna, joka määrittelee elementin sisäpinnan ulkoreunan.

Kuvio 78

Tämän jälkeen verkkomateriaalin 5178 päälle kaadetaan betonia siten, että se virtaa styrovahtolaatan uraosiin 5170, jolloin muodostuu betonikaaria 5184 betoniverkko-osien 5186 ollessa kaarien 5184 välissä. Kaarien betoni ulottuu näin ollen keskikappaleiden 5098, 5100, 5102 ja 5104 ja kiristyskaapelin 5176 kohdalle, kun taas verkko-osat 5186 ulottuvat verkkomateriaalin 5178 kohdalle. Betonin annetaan kovettua rauhassa, jolloin muodostuu tasainen, kaarevasisäpinta 5188. Tasainen, kaareva sisäpinta 5190 muodostuu ensimmäisestä verkkomateriaalista 5172, ja se voidaan pintakäsitellä tasaiseksi millä tahansa tavanomaisella menetelmällä kuten kipsirappauksella yms.

Kuvio 79

Kuviossa 79 näytetään esillä olevan keksinnön mukainen valmista kaareva elementti, johon viitataan yleisesti numerolla 5192. Elementissä on ulospäin työntyvät liitososat 5194, 5196, 5198 ja 5200, jotka työntyvät ulospäin sen vastaavista nurkista. Liitososat ovat samanlaisia kuin kuviossa 31 näytettävät liitososat 642, 646, 648 ja 650, minkä vuoksi niistä jokaisessa on vastaava aukko, johon voidaan viedä huoltokanavat, ja kierteillä varustettu aukko 5201, jolla elementti voidaan kiinnittää vieressä olevaan elementtiin tai perustuskappaleeseen.

Kuvio 80

Kuviossa 80 näytetään lattiaelementti juuri ennen sen kiinnittämistä kaarevaan perustuskappaleeseen 4000, perustuksen päätysovitinsa 4002 ja perustuksen sivusovittimeen 4004.

Lattiaelementti lasketaan perustuskappaleiden päälle siten, että laipat 5032, 5034, 5036, 5038, 5046, 5044, 5042 ja 5086 liittyvät vastaaviin liitoslaippoihin 124,

4012, 4014, 4030, 4032, 80 ja 134, tässä järjestyksessä. Kaareva nurkkaosa 4052 asetetaan kaarevan perustuskappaleen 4000 viereen.

Seuraavaksi ensimmäinen, toinen, kolmas ja neljäs
 5 sovittimen liitoslaippa 5202, 5204, 5206 ja 5028 asetetaan liitoslaippojen 5034, 5036/5038, 5046/5044 ja 5042 päälle, tässä järjestyksessä. Tämän jälkeen kaareva seinäelementti 5000 asetetaan perustuksen päälle siten, että
 10 liitososat 5200 ja 5198 liittyvät liitoslaippoihin 5204 ja 5206, tässä järjestyksessä. Ensimmäinen ja toinen vieressä oleva seinäelementti 5203 ja 5205, joiden molempien pituus on 100 cm, asennetaan liitoslaippoihin 5202, 5204, 5206 ja 5208 vastaavalla tavalla rakenteen nurkkaosan valmistamiseksi.

15 Tämän jälkeen seinäelementin liitososat 5198 ja 5200, laipat 5202, 5204, 5206, 5208, lattiaelementin liitoslaipat 5034, 5036, 5038, 5042, 5044, 5046 ja 5086 ja vastaavat perustuksen liitoslaipat 124, 124, 4012, 4014, 80, 4032, 4030, 80 ja 134, tässä järjestyksessä, liitetään
 20 toisiinsa pulteilla, jolloin elementit kiinnittyvät jäykästi perustukseen. Kun elementit ja perustus liitetään tällä tavalla toisiinsa, saadaan aikaan kolmiulotteinen kehys, jossa kunkin elementin erilliset kehyskappaleet toimivat kolmiulotteisen kehyksen rakenteellisina kappaleina.
 25 Perustuksesta ja elementtiosista ulospäin työntyvät liittimet toimivat elastisesti muotoaan muuttavina liitoksina, jotka pystyvät imemään ja jakamaan dynaamisia voimia.

Lopuksi on huomattava, että seinä-, lattia- tai
 30 kattoelementit voivat olle käytännöllisesti minkä tahansa muotoisia, eivätkä ne rajoitu tasomaisiin tai kaareviin muotoihin.

Vaikka esillä olevan keksintöä on kuvattu suoritusmuotoina, niiden ei katsota rajoittavan keksintöä, joka
 35 määritellään patenttivaatimuksissa.

Patenttivaatimukset

1. Rakennuselementti, joka käsittää:

a) useita kehyskappaleita (150, 152, 154, 155);

5 b) kehyskappaleen liitoslaitteet (232, 238, 186, 188), joilla mainittuja kehyskappaleita liitetään toisiinsa kehystasossa olevan kehyksen muodostamiseksi, kehyksen määritellessä elementin ulkoreunan ja ulkoreunan määritellessä elementin sisäosan (270, 272);

c) ensimmäisen kovettuvan, valukelpoisen aineen (342, 344), jota va-
10 letaan kehyksen mainittuun sisäosaan (270, 272) mainittujen kehyskappaleiden väliin (150, 152, 154, 155);

t u n n e t t u siitä, että elementti käsittää myös

d) jännityslaitteet (316, 318, 330, 346), joilla jännitetään ainakin yhtä
mainituista kehyskappaleista (270, 272) sisäänpäin yleisesti mainitussa kehys-
15 tasossa kohti elementin mainittua sisäosaa (270, 272); ja että ensimmäistä ko-
vettuvaa, valukelpoista ainetta valetaan mainitun jännityslaitteen (316, 318, 330,
346) kohdalle siten, että mainittuun kovettuvaan, valukelpoiseen aineeseen
(342, 344) kohdistuvat kuormitukset siirtyvät mainittujen jännityslaitteiden (316,
318, 330, 346) kautta mainittuihin kehysosiin (150, 152, 154, 155).

20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u
siitä, että jännityslaitteet (316, 318, 330, 346) sisältävät joustavasti venytettävän
jännityslinkin (318), joka ulottuu ainakin kahden mainitun kehyskappaleen (150,
152, 154, 155) väliin.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u
25 siitä, että jännityslaitteet (316, 318, 330, 346) sisältävät kiristyslaitteet (316), joil-
la kiristetään mainittu joustava jännityslinkki (318).

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u
siitä, että kiristyslaitteet (316) sisältävät haruslukon.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u
30 siitä, että jännityslaitteet (316, 318, 330, 346) sisältävät ensimmäisen kiristetyn
lankaverkon (330), joka ulottuu ainakin kahden kehyskappaleen väliin.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u
siitä, että jännityslaitteet (316, 318, 330, 346) sisältävät joustavasti venytettävän
kiristyslinkin (318), joka ulottuu kehyskappaleiden (150, 152, 154, 155) väliin,
35 jossa on ensimmäisessä tasossa (308) oleva ensimmäinen osa ja toisessa ta-

sossa (340) oleva toinen osa, toisen tason (340) ollessa erotettu mainitusta ensimmäisestä tasosta (308).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että mainittu ensimmäinen osa ulottuu yleisesti kohtisuorassa kahteen vastapäätä olevaan kehyskappaleeseen (152, 154) ja että mainittu toinen osa ulottuu tietyssä kulmassa kahteen vastapäätä olevaan kehyskappaleeseen (152, 154).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että mainitut jännityslaitteet (316, 318, 330, 346) sisältävät edelleen ensimmäisen jännitetyn, joustavan verkko-osan (330), joka on ainakin kahden kehyskappaleen (150, 152, 154, 155) välissä, mainitun verkko-osan (330) ollessa kolmannessa tasossa (310), joka on erotettu ensimmäisestä ja toisesta tasosta (308, 340).

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että ainakin kaksi kehyskappaleista (150, 155) muodostavat mainitun kehyksen vastakkaisten sivujen ensimmäisen parin ja että ainakin kaksi kehyskappaleista (152, 154) muodostavat mainitun kehyksen vierekkäisten sivujen (150, 155) parin, mainitun vastakkaisten puolien ensimmäisen parin ulottuessa mainitun vierekkäisten puolien (152, 154) parin väliin.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että mainitun kehyskappaleen liitoslaitteet (232, 238, 186, 188) sallivat vastakkaisten sivujen parin muodostavien mainittujen kehyskappaleiden (150, 155) liikkumisen vierekkäisten sivujen parin muodostavien mainittujen kehyskappaleiden (152, 154) pituusakselin suhteen ja sen suuntaisesti.

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että vierekkäisten sivujen (152, 154) mainitun parin kussakin kehyskappaleessa on vastaava nasta (232, 238), joka ulkonee kappaleen pituusakselin suunnassa, ja että vastakkaisten sivujen (150, 155) mainitun parin kussakin kehyskappaleessa on vastaava nastapistukka (186, 188), johon voidaan ottaa vastaan vastaava mainittu nasta (232, 238).

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että valukelpoinen aine (342, 344) muodostetaan, jotta voidaan sisällyttää yleisesti tasomainen osa (342), joka on yhdensuuntainen mainitun kehystason kanssa, ja useita kaaria (344), jotka ovat kohtisuorassa mainittuun tasomaiseen osaan (342) nähden ja jotka ulottuvat olennaisesti mainittujen kehyskappaleiden (150, 152, 154, 155) väliin.

13. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että valukelpoinen aine (342, 344) muodostetaan, jotta voidaan sisällyttää yleisesti tasomainen osa (342), joka on yhdensuuntainen mainitun kehystason kanssa, ja useita kaaria (344), jotka ovat kohtisuorassa mainittuun tasomaiseen osaan (342) nähden ja jotka ulottuvat olennaisesti mainittujen kehyskappaleiden (150, 152, 154, 155) väliin, mainitun joustavasti venytettävän kiristyslinkin (318) ollessa mainituissa kaarissa (344).

14. Patenttivaatimuksen 8 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että valukelpoinen aine (342, 344) muodostetaan, jotta voidaan sisällyttää yleisesti tasomainen osa (342), joka on yhdensuuntainen mainitun kehystason kanssa, ja useita kaaria (344), jotka ovat kohtisuorassa mainittuun tasomaiseen osaan (342) nähden ja jotka ulottuvat olennaisesti mainittujen kehyskappaleiden (150, 152, 154, 155) väliin, ensimmäisen ja toisen tason (308, 340) leikatessa mainitut kaaret (344) ja kolmannen tason (310) leikatessa mainitun tasomaisen osan (342) siten, että mainitun joustavasti venytettävän kiristyslinkin (318) mainittu ensimmäinen ja toinen osa ovat mainituissa kaarissa (344) ja että mainittu kiristetty verkko (330) on mainitussa tasomaisessa osassa (342).

15. Jonkun patenttivaatimuksen 12 - 14 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että elementti edelleen sisältää eristemateriaalia (274) mainitussa sisäosassa (270, 272), mainitun eristemateriaalin (274) sisältäessä uraosia (276, 278, 280, 282, 284, 286), jotka muodostavat mainitut kaaret (344), kun valukelpoinen aine valetaan.

16. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että mainituissa kehyskappaleissa (150, 152, 154, 155) on koukkuja (196) ja että mainittu joustavasti venytettävä kiristyslinkki (318) kierretään mainittujen koukkujen (196) ympärille.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että se edelleen sisältää yhdessä toimivat liitoslaitteet (170, 172), joilla elementti yhdistetään vieressä olevan rakennuselementin yhdessä toimiviin liitoslaitteisiin (170, 172), liitoslaitteiden (170, 172) voidessa muuttaa muotoaan elastisesti, kun mainittuun elementtiin kohdistuu voimia.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että mainitut yhdessä toimivat liitoslaitteet (170, 172) sisältävät mainitusta elementistä ulkonevan osan.

35 19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että ulkoneva osa (170, 172) ulottuu yhdensuuntaisesti kehyksen reu-

naosan (373) kanssa ja se on mainitun elementin kehyskappaleen (150, 155) kiinteä osa.

20. Patenttivaatimuksen 18 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että kehysosissa (150, 152, 154, 155) on pituussuuntaisia onttoja osia (180) ja että ulkonevassa osassa (170, 172) on aukko (174), jonka kautta voidaan viedä johtimia mainittuihin onttoihin osiin (180).

21. Patenttivaatimuksen 18 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että ulkonevassa osassa (170, 172) on päätyosa (156) ja päätyosaan (156) kiinnitetty levy (168) elementin kiinnittämiseksi vieressä olevaan elementtiin, levyn (168) sisältäessä aukon (176, 178), jonka kautta voidaan viedä johtimia.

22. Patenttivaatimuksen 8 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että toinen joustavasti venytettävä lankaverkkomateriaali (346) ulottuu kehysosien (150, 152, 154, 155) väliin ja joka on erotettu mainitusta ensimmäisestä lankaverkosta (330).

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että toista kovettuvaa, valukelpoista ainetta (362, 364) valetaan verkkomateriaalin (346) mainitun toisen kerroksen kohdalle.

24. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että jännityslaitteet sisältävät toisen joustavasti venytettävän kiristyslinkin (348, 350), joka ulottuu ainakin kahden mainitun kehyskappaleen (150, 152, 154, 155) väliin.

25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että jännityslaitteet sisältävät toisen kiristyslaitteen, jolla kiristetään mainittu toinen kiristyslinkki (248, 350).

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että toinen kiristyslaite sisältää toisen haruslukon.

27. Patenttivaatimuksen 8 mukainen rakennuselementti, t u n n e t t u siitä, että jännityslaitteet sisältävät kehyskappaleiden (150, 152, 154, 155) väliin ulottuvan toisen joustavasti venytettävän kiristyslinkin (348, 350), mainitun toisen kiristyslinkin (348, 350) sisältäessä kolmannen osan (348), joka on neljännessä tasossa (312), ja neljännen osan (350), joka on viidennessä tasossa (341), viidennen tason (341) ollessa erotettu mainitusta neljännessä tasosta (350) ja neljännen tason ollessa erotettuna ensimmäisestä ja toisesta tasosta (308, 340).

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen rakennuselementti, tunnettu siitä, että mainittu kolmas osa (348) ulottuu yleisesti kohtisuoraan kahteen vastakkaiseen kehyskappaleeseen (150, 155) ja että mainittu neljäs osa (350) ulottuu tietyssä kulmassa mainittuihin kahteen vastakkaiseen kehyskappaleeseen (150, 155).

29. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakennuselementti, tunnettu siitä, että ainakin yksi kehyskappale (5012) on kaareva ja että rakennuselementti on yleisesti suorassa tasossa.

30. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakennuselementti, tunnettu siitä, että ainakin kaksi yhdensuuntaista kehyskappaletta (5090, 5092) ovat samalla tavalla kaarevia, jotta saadaan aikaan kaarevassa tasossa oleva kaareva elementti.

31. Rakennuselementin valmistusmenetelmä, joka käsittää seuraavat vaiheet:

a) liitetään kehyskappaleet (150, 152, 154, 155) toisiinsa kehystasossa olevan kehyksen muodostamiseksi; ja

b) valetaan ensimmäistä kovettuvaa ainetta (342, 344) kehyksen sisäosaan (270, 272) mainittujen kehyskappaleiden väliin (150, 152, 154, 155);
tunnettu siitä, että menetelmä edelleen käsittää seuraavat vaiheet:

c) jännitetään ainakin osa mainituista kehyskappaleista sisäänpäin yleisesti mainitussa kehystasossa kohti kehyskappaleiden (150, 152, 154, 155) rajaamaa sisäosaa (270, 272) siten, että mainittuun ensimmäiseen kovettuvaan aineeseen (342, 344) kovettumisen jälkeen kohdistuvat kuormitukset siirtyvät mainittuihin kehyskappaleisiin (150, 152, 154, 155).

32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ensimmäinen lankaverkkomateriaalikerros (330) asetetaan kehyksen päälle ennen valamista.

33. Patenttivaatimuksen 32 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ensimmäinen verkkomateriaalikerros (330) liitetään elementtikehyksen vastakkaisten puoltien kappaleisiin (150, 152, 154, 155).

34. Patenttivaatimuksen 33 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ensimmäisen verkkomateriaalikerroksen (330) liitosvaihetta edeltää kiinnitysvaihe, jossa verkon kiinnityskoukut (204, 242) kiinnitetään kehyskappaleisiin (150, 152, 154, 155).

35. Patenttivaatimuksen 32 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ensimmäisen verkkomateriaalikerroksen (330) asetusvaihe käsittää kiris-

tysvaiheen, jossa ensimmäinen verkkomateriaalikerros (330) kiristetään elementin vastakkaisten puoltien kehyskappaleiden väliin (150, 152, 154, 155).

36. Patenttivaatimuksen 33 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittuun sisäosaan (270, 272) asetetaan eristemateriaalia (274).

5 37. Patenttivaatimuksen 36 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että eristemateriaaliin (274) muodostetaan uria (276 - 294), jotka ovat mainitun eristemateriaalin (274) ensimmäisellä tasomaisella puolella.

38. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että eristemateriaaliin (274) muotoillaan mainitun elementin yhdellä puolella
10 pystysuoria (276 - 286), vaakasuoria (288 - 290) ja lävistäjän suuntaisia (292, 294) uria, jotka ulottuvat kehyskappaleiden väliin.

39. Patenttivaatimuksen 31 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että jännittämisyvaihe sisältää liitosvaiheen, jossa ensimmäinen joustavasti venytettävä kiristyslinkki (318) liitetään elementin vastakkaisilla puolilla olevien
15 kehyskappaleiden (150, 155) väliin, minkä jälkeen ensimmäinen linkki (318) kiristetään ennen valuvaihetta.

40. Patenttivaatimuksen 39 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valuvaihe sisältää ensimmäisen kovettuvan aineen (342, 344) valamisen mainitun kiristyslinkin (318) kohdalle.

20 41. Patenttivaatimuksen 40 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että jännitysvaihe sisältää liitosvaiheen, jossa toinen joustavasti venytettävä kiristyslinkki (348, 350) liitetään elementin vastakkaisilla puolilla olevien kehyskappaleiden (150, 155) väliin.

42. Patenttivaatimuksen 41 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kehyksen reunoihin kiinnitetään betonipitokappaleet (343) ennen valuvaihetta.
25

43. Patenttivaatimuksen 32 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kehyksen päälle asetetaan toinen verkkomateriaalikerros (346).

44. Patenttivaatimuksen 43 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että toinen verkkomateriaalikerros (346) liitetään elementin vastakkaisilla puolilla oleviin kehyskappaleisiin (150, 152, 154, 155).
30

45. Patenttivaatimuksen 44 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että toisen verkkomateriaalikerroksen (346) liitosvaihetta edeltää vaihe, jossa kehysosiin (150, 152, 154, 155) kiinnitetään verkon kiinnityskoukkuja (248).

46. Patenttivaatimuksen 43 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että toisen verkkomateriaalikerroksen (346) asetusvaihe käsittää vaiheen, jossa toinen verkkomateriaalikerros (346) kiristetään.

47. Patenttivaatimuksen 43 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että toista kovettuvaa ainetta (362, 364) valetaan mainitun toisen verkkomateriaalikerroksen (346) kohdalle.

48. Kolmiulotteinen rakennuksen rakenne, joka käsittää

a) useita rakennuselementtejä (406, 408, 410, 412), joista kukin sisältää:

10 i) useita kehyskappaleita (150, 152, 154, 155);

ii) kehyskappaleiden liitoslaitteet (232, 238, 186, 188), joilla mainitut kehyskappaleet kiinnitetään toisiinsa kehystasossa olevan kehyksen muodostamiseksi, kehyksen määriteltävä elementin ulkoreunan ja ulkoreunan rajatessa elementin sisäosan (270, 272);

15 iii) ensimmäisen kovettuvan valukelpoisen aineen, jota valetaan kehyksen sisäosaan mainittujen kehyskappaleiden väliin;

tunnettu siitä, että se käsittää

jännityslaitteet (316, 318, 330, 346), joilla jännitetään ainakin yhtä mainittua kehyskappaletta (150, 152, 154, 155) sisäänpäin yleisesti mainitussa kehystasossa kohti elementin mainittua sisäosaa (270, 272); ja elementin liitoslaitteet (642, 646, 648, 650), joilla mainitut rakennuselementit (406, 408, 410, 412) kiinnitetään toisiinsa ja jotka voivat muuttaa muotoaan elastisesti, kun mainittuun elementtiin kohdistuu voimia; ja useita liittimiä (1090, 1092), jotka toimivat yhdessä kunkin elementin vastaavien liitoslaitteiden (642, 646, 648, 650) kanssa vierekkäisten elementtien kiinnittämiseksi toisiinsa.

49. Patenttivaatimuksen 48 mukainen kolmiulotteinen rakennuksen rakenne, tunnettu siitä, että kunkin elementin yhdessä toimivat liitoslaitteet (642, 646, 648, 650, sisältävät ulkonevan osan, joka työntyy ulospäin kustakin elementistä ja joka ulottuu yhdensuuntaisesti elementin kehyksen reunaosaan ja sen ollessa elementin ainakin yhden kehysosan (430, 432) kiinteä osa.

50. Patenttivaatimuksen 48 mukainen kolmiulotteinen rakennuksen rakenne, tunnettu siitä, että vierekkäisten elementtien kehyskappaleet muodostavat jäykän kolmiulotteisen kehyksen, joka määrittelee mainitun kolmiulotteisen rakenteen.

51. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 48 - 50 mukainen kolmiulotteinen rakennuksen rakenne, joka edelleen käsittää perustuksen, johon sisältyy

a) useita perustuskappaleita (40, 42, 44), joista kukin käsittää

- 5 i) alustaosan (60, 92) ja tukiosan (62, 94);
- ii) onton pituussuuntaisen kanavan ainakin yhdessä alustaosassa (60, 92) ja tukiosan (62, 94) putkia ja johtimia varten;
- iii) mainitussa tukiosassa (62, 94) olevat aukot (66, 68, 74, 76), jotka sallivat pääsyn mainittuun onttoon kanavaan (56, 90) ja mainittuihin putkiin ja johtimiin,

t u n n e t t u siitä, että

siinä on liitosväline (102, 104) mainitun kappaleen (40, 42, 44) liittämiseksi viereiseen samanlaiseen kappaleeseen, joka liitosväline (102, 104) muuttaa muotoaan elastisesti, kun mainittuun kappaleeseen kohdistuu voimia, useita liittimiä, jotka toimivat yhdessä kunkin kappaleen (40, 42, 44) vastaavan liitosvälineen (102, 104) kanssa vierekkäisten kappaleiden kiinnittämiseksi toisiinsa.

52. Patenttivaatimuksen 51 mukainen kolmiulotteinen rakennuksen rakenne, t u n n e t t u siitä, että kunkin mainitun perustuskappaleen (40, 42, 44) ontot kanavat (56, 90) ovat yhteydessä keskenään.

20 53. Patenttivaatimuksen 51 mukainen kolmiulotteinen rakennuksen rakenne, t u n n e t t u siitä, että kunkin perustuskappaleen (40, 42, 44) liitoskappale (102, 104) on jäykästi liitetty sitä vastaavan kappaleen (40, 42, 44) vastaavaan onttoon kanavaan (56, 90), jolloin perustuskappaleiden (40, 42, 44) yhteenliittäminen muodostaa tilakehyksen kunkin perustuskappaleen onton kanavan (56, 90) toimiessa tilakehyskappaleina.

54. Patenttivaatimuksen 53 mukainen rakennuksen rakenne, t u n n e t t u siitä, että tilakehys on vaakatasossa.

55. Kerrostalo, joka sisältää:

30 a) useita toisistaan erotettuja pystysuoria kappaleita (1200), jotka asetetaan toisistaan erotettuihin pystysuoriin tasoihin;

b) useita mainittuihin pystysuoriin kappaleisiin kiinnitettyjä ja niiden välissä olevia vaakasuoria kappaleita (1202), jotka määrittelevät useita toisistaan erotettuja vaakasuoria tasoja (1204 - 1214), jotka kulkevat ristiin mainittujen pystysuorien kappaleiden (1200) kanssa;

c) useita rakennuselementtejä (1216, 1218), jotka asetetaan mainittujen toisistaan erotettujen vaakasuorien tasojen (1204 - 1214) väliin, jolloin kukin mainittu elementti käsittää:

i) useita kehyskappaleita (150, 152, 154, 155);

5 ii) kehyskappaleen liitoslaitteet (232, 238, 186, 188), joilla mainitut kehyskappaleet kiinnitetään toisiinsa siten, että muodostuu kehystasossa oleva kehys, joka määrittelee elementin ulkoreunan, joka määrittelee elementin sisäosan (270, 272);

10 iii) ensimmäisen kovettuvan, valukelpoisen aineen (342, 344), jota valetaan kehyksen mainittuun sisäosaan (272, 274) mainittujen kehyskappaleiden (150, 152, 154, 155) väliin;

t u n n e t t u siitä, että kukin elementti myös käsittää

15 iv) jännityslaitteet (316, 318, 330, 346), joilla jännitetään ainakin yhtä mainittua kehyskappaletta (150, 152, 154, 155) sisäänpäin yleisesti mainitussa kehystasossa kohti elementin mainittua sisäosaa (270, 272); ja ensimmäistä kovettuvaa, valukelpoista materiaalia valetaan jännityslaitteen (316, 318, 330, 346) ympärille siten, että mainittuun kovettuvaan, valukelpoiseen aineeseen (342, 344) kohdistuvat kuormitukset siirtyvät mainittujen jännityslaitteiden (316, 318, 330, 346) kautta mainittuihin kehyskappaleisiin (150, 152, 154, 155); ja

20 v) liitoslaitteet (642, 646, 648, 650), joilla kukin mainittu elementti (1216, 1218) yhdistetään viereiseen elementtiin, liitoslaitteiden voidessa muuttaa muotoaan elastisesti voimien vaikutuksesta;

25 ja elementit (1216, 1218) kiinnitetään toisiinsa siten, että muodostuu kolmiulotteinen kehys, joka määrittelee useita yksiköitä mainittujen toisistaan erotettujen vaakasuorien tasojen (1204 - 1214) ja mainittujen toisistaan erotettujen pystysuorien tasojen väliin, pystysuorien ja vaakasuorien kappaleiden (1200, 1202) vieressä olevien elementtien liitoslaitteiden (642, 646, 648, 650) yhdistäessä kolmiulotteisen kehyksen pystysuoriin kappaleisiin ja vaakasuoriin kappaleisiin.

30 56. Patenttivaatimuksen 55 mukainen kerrostalo, t u n n e t t u siitä, että vierekkäisten elementtien toisiinsa kiinnittämisessä käytettävät liitoslaitteet (642, 646, 648, 650) ja kolmiulotteisen kehyksen pystysuoriin kappaleisiin (1200) ja vaakasuoriin kappaleisiin (1202) kiinnittämisessä käytettävät liitoslaitteet sisältävät vastaavat ulkonevat osat, jotka työntyvät ulospäin elementeistä
35 pystysuorien pilarien ja vaakasuorien palkkien vieressä.

57. Patenttivaatimuksen 56 mukainen kerrostalo, t u n n e t t u siitä, että mainitut ulkonevat osat (642, 646, 648, 650) ulottuvat elementin kehyskappaleen reunaosan suuntaisesti ja että ulkonevat osat ovat mainitun elementin vastaavien kehyskappaleiden (420, 432) kiinteitä osia.

5 58. Useita rakennuselementtejä, joista muodostetaan kolmiulotteinen rakenne ja jotka sisältävät:

i) useita kehyskappaleita (150, 152, 154, 155);

10 ii) kehyskappaleen liitoslaitteet (232, 238, 186, 188), joilla mainitut kehyskappaleet kiinnitetään toisiinsa kehystasossa olevan kehyksen muodostamiseksi, kehyksen määriteltäessä elementin ulkoreunan ja ulkoreunan määriteltäessä elementin sisäosan (270, 272);

iii) ensimmäistä kovettuvaa, valukelpoista ainetta (342, 344), jota valetaan kehyksen mainittuun sisäosaan (272, 274) mainittujen kehyskappaleiden (150, 152, 154, 155) väliin;

15 t u n n e t t u siitä, että kukin elementti sisältää

iv) jännityslaitteet (316, 318, 330, 346), joilla jännitetään ainakin yhtä mainittua kehyskappaletta (150, 152, 154, 155) sisäänpäin yleisesti mainitussa kehystasossa kohti elementin mainittua sisäosaa (270, 272); ja ensimmäistä kovettuvaa, valukelpoista materiaalia valetaan mainittujen jännityslaitteiden (316, 20 318, 330, 346) ympärille siten, että mainittuun kovettuvaan, valukelpoiseen materiaaliin (342, 344) kohdistuvat kuormitukset siirtyvät mainittujen jännityslaitteiden (316, 318, 330, 346) kautta mainittuihin kehyskappaleisiin (150, 152, 154, 155); ja

v) liitoslaitteet (642, 646, 648, 650), joilla kukin mainittu elementti yhdistetään vieressä olevan elementin yhdessä toimiviin liitoslaitteisiin, jotka voivat 25 muuttaa muotoaan elastisesti, kun mainittuun elementtiin kohdistuu voimia; ja

useita liittimiä (1384, 1248), jotka toimivat yhdessä mainitun elementin liitoslaitteiden kanssa ainakin osan mainituista elementeistä liittämiseksi toisiinsa siten, että muodostuu kuljetuskontti, johon mahtuu riittävä määrä elementtejä ja liittimiä asuinrakennuksen pystyttämiseksi mainituista riittävästä elementteistä ja mainitun kuljetuskontin muodostamisessa käytetyistä elementeistä. 30

59. Patenttivaatimuksen 58 mukainen kolmiulotteinen rakenne, t u n n e t t u siitä, että mainittujen elementin liitoslaitteiden kanssa yhdessä toimivat useat liittimet (1384, 1248) sisältävät yhdessä toimivat laitteet (1390), 35 joita voidaan käyttää yhdessä nosturin kanssa mainitun kuljetuskontin nostamiseksi.

60. Patenttivaatimuksen 59 mukainen kolmiulotteinen rakenne, t u n n e t t u siitä, että mainitut yhdessä toimivat laitteet (1390) sisältävät nosturisoittimen, joka voidaan liittää mainittuun nosturiin.

61. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 32 - 47 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että arkkitehtoninen pinnoite-elementti on kiinnitetty lopuksi valuvaiheessa muodostettuun pintaan.

62. Patenttivaatimuksen 61 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että arkkitehtonisen pinnoite-elementin kiinnitysmenetelmä käsittää seuraavat vaiheet:

10 a) kiinnitetään ainakin yksi ulkonema arkkitehtonisen pinnoite-elementin taustapinnalle siten, että mainittu ulkonema suuntautuu yleisesti pois-päin mainitusta taustapinnasta;

b) upotetaan yksi tai kaikki ulkonemat valettavaan materiaaliin, ja

15 c) annetaan mainitun valettavan materiaalin kovettua ainakin yhden ulkoneman ympärille, jolloin mainittu ulkonema kiinnittyy lujasti mainittuun valettavaan materiaaliin ja kiinnittää mainitun arkkitehtonisen pinnoite-elementin siihen.

63. Patenttivaatimuksen 62 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ulkonema tai ulkonemat työnnetään mainittuun valettavaan materiaaliin ennen sen kovettumista siten, että mainittu taustapinta painautuu mainitun valettavan materiaalin pintaa vasten, jolloin ulkonema tai ulkonemat toimivat yhdessä verkkomateriaalikerroksen kanssa kiinnittyen siihen.

64. Patenttivaatimuksen 63 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiinnitysvaihe edeltää työntövaihetta.

25 65. Patenttivaatimuksen 63 mukainen arkkitehtonisen pinnoite-elementin kiinnitysmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiinnitysvaihe tehdään sen jälkeen, kun on muodostettu mainittu ainakin yksi ulkonema, jossa on osuus kiinnittyä ja lukkiutua verkkoon työntövaiheen aikana.

Patentkrav

1. Byggnadselement omfattande:

a) ett flertal ramstycken (150, 152, 154, 155);

5 stycken, med vilka anordningar nämnda ramstycken sammanfogas för att bilda en ram belägen i ett ramplan, varvid ramen definierar elementets ytterkant och ytterkanten definierar elementets innerdel (270, 272);

c) en första hårdbar, gjutbar substans (342, 344), som gjuts i nämnda innerdel (270, 272) av ramen mellan nämnda ramstycken (150, 152,
10 154, 155);

k ä n n e t e c k n a t av att elementet också omfattar

d) förspänningsanordningar (316, 318, 330, 346), med vilka åtminstone ett av nämnda ramstycken (270, 272) förspänns inåt i allmänhet i nämnda ramplan mot nämnda innerdel (270, 272) av elementet; och att den första
15 hårdbara, gjutbara substansen gjuts invid nämnda förspänningsanordning (316, 318, 330, 346), så att belastningarna som riktas mot nämnda hårdbara, gjutbara substans (342, 344) överförs via nämnda förspänningsanordningar (316, 318, 330, 346) till nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155).

2. Byggnadselement enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att
20 förspänningsanordningarna (316, 318, 330, 346) innehåller en elastiskt uttänjbar spännlänk (318), som sträcker sig åtminstone mellan två nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155).

3. Byggnadselement enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att förspänningsanordningarna (316, 318, 330, 346) innehåller spännanordningar
25 (316), med vilka nämnda elastiska spännlänk (318) spänns.

4. Byggnadselement enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t av att spännanordningarna (316) innehåller en spännskruv.

5. Byggnadselement enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att spännanordningarna (316, 318, 330, 346) innehåller ett första spänt trådnät
30 (330), som sträcker sig mellan åtminstone två ramstycken.

6. Byggnadselement enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att spännanordningarna (316, 318, 330, 346) innehåller en elastiskt uttänjbar spännlänk (318), som sträcker sig mellan ramstyckena (150, 152, 154, 155), vilken uppvisar en första del i ett första plan (308) och en andra del i ett andra
35 plan (340), varvid det andra planet (340) är åtskilt från nämnda första plan (308).

7. Byggnadselement enligt patentkrav 6, kännetecknat av att nämnda första del sträcker sig i allmänhet vinkelrätt till två mittemot belägna ramstycken (152, 154) och att nämnda andra del sträcker sig i en viss vinkel till de två mittemot belägna ramstyckena (152, 154).

5 8. Byggnadselement enligt patentkrav 7, kännetecknat av att nämnda förspänningsanordningar (316, 318, 330, 346) vidare innehåller en första förspänd, flexibel nät-del (330), som är mellan åtminstone två ramstycken (150, 152, 154, 155), varvid nämnda nät-del (330) är i ett tredje plan (310), som är åtskilt från det första och andra planet (308, 340).

10 9. Byggnadselement enligt patentkrav 1, kännetecknat av att åtminstone två av ramstyckena (150, 155) bildar ett första par av motstående sidor i nämnda ram och att åtminstone två av ramstyckena (152, 154) bildar ett par närliggande sidor (150, 155) i nämnda ram, varvid nämnda första par motstående sidor sträcker sig mellan nämnda par närliggande sidor (152, 154).

15 10. Byggnadselement enligt patentkrav 9, kännetecknat av att nämnda anordningar (232, 238, 186, 188) för sammanfogning av ramstycken tillåter att nämnda ramstycken (150, 155) som bildar paret motstående sidor rör sig i förhållande till och i riktning med längdaxeln hos nämnda ramstycken (152, 154) som bildar paret närliggande sidor.

20 11. Byggnadselement enligt patentkrav 9, kännetecknat av att varje ramstycke i nämnda par närliggande sidor (152, 154) uppvisar ett motsvarande stift (232, 238), som skjuter ut i styckets längdaxels riktning, och att varje ramstycke i nämnda par motstående sidor (150, 155) uppvisar en motsvarande stiftkontakthylsa (186, 188), i vilken motsvarande nämnda stift
25 (232, 238) kan tas emot.

12. Byggnadselement enligt patentkrav 1, kännetecknat av att en gjutbar substans (342, 344) bildas, så att en i allmänhet plan del (342), som är parallell med nämnda ramplan, och flera bågar (344), vilka är vertikala i förhållande till nämnda plana del (342) och vilka sträcker sig väsentligen
30 mellan nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155), kan ingå.

13. Byggnadselement enligt patentkrav 2, kännetecknat av att en gjutbar substans (342, 344) bildas, så att en i allmänhet plan del (342), som är parallell med nämnda ramplan, och flera bågar (344), vilka är vertikala i förhållande till nämnda plana del (342) och vilka sträcker sig väsentligen
35 mellan nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155), kan ingå, varvid nämnda elastiskt uttänjbara spännlänk (318) är belägen i nämnda bågar (344).

14. Byggnadselement enligt patentkrav 8, k ä n n e t e c k n a t av att en gjutbar substans (342, 344) bildas, så att en i allmänhet plan del (342), som är parallell med nämnda ramplan, och flera bågar (344), vilka är vertikala i förhållande till nämnda plana del (342) och vilka sträcker sig väsentligen mellan nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155), kan ingå, varvid det första och andra planet (308, 340) skär nämnda bågar (344) och det tredje planet (310) skär nämnda plana del (342), så att nämnda elastiskt utförbara spännlänks (318) nämnda första och andra del är belägna i nämnda bågar (344) och att nämnda spända nät (330) är beläget i nämnda plana del (342).

10 15. Byggnadselement enligt något av patentkraven 12-14, k ä n n e t e c k n a t av att elementet vidare omfattar isoleringsmaterial (274) i nämnda innerdel (270, 272), varvid nämnda isoleringsmaterial (274) innehåller spårdelar (276, 278, 280, 282, 284, 286), vilka bildar nämnda bågar (344), när den gjutbara substansen gjuts.

15 16. Byggnadselement enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155) uppvisar krokar (196) och att nämnda elastiskt utförbara spännlänk (318) lindas runt nämnda krokar (196).

17. Byggnadselement enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att det vidare innehåller samverkande sammanfogningsanordningar (170, 172), med vilka elementet sammanfogas med sammanfogningsanordningar (170, 172) som samverkar med ett intill beläget byggnadselement, varvid sammanfogningsanordningarna (170, 172) kan ändra form elastiskt, när krafter riktas mot nämnda element.

25 18. Byggnadselement enligt patentkrav 17, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda samverkande sammanfogningsanordningar (170, 172) innehåller en del som skjuter ut från nämnda element.

19. Byggnadselement enligt patentkrav 18, k ä n n e t e c k n a t av att den utskjutande delen (170, 172) sträcker sig parallellt med ramens kantdel (373) och den är en fast del av ramstycket (150, 155) i nämnda element.

30 20. Byggnadselement enligt patentkrav 18, k ä n n e t e c k n a t av att ramstyckena (150, 152, 154, 155) uppvisar längdriktade ihåliga delar (180) och att den utskjutande delen (170, 172) uppvisar en öppning (174), via vilken ledningar kan dras till nämnda ihåliga delar (180).

21. Byggnadselement enligt patentkrav 18, k ä n n e t e c k n a t av att den utskjutande delen (170, 172) uppvisar en gaveldel (156) och en på gaveldelen (156) fäst platta (168) för att fästa elementet vid ett närliggande

element, varvid plattan (168) innehåller en öppning (176, 178), via vilken ledningar kan dras.

22. Byggnadselement enligt patentkrav 8, kännetecknat av att ett andra elastiskt uttänjbart trådnätsmaterial (346) sträcker sig mellan
5 ramstyckena (150, 152, 154, 155) och vilket är åtskilt från nämnda första trådnät (330).

23. Byggnadselement enligt patentkrav 22, kännetecknat av att en andra hårdbar, gjutbar substans (362, 364) gjuts invid nämnda andra skikt av nätmaterial (346).

10 24. Byggnadselement enligt patentkrav 2, kännetecknat av att förspänningsanordningarna innehåller en andra elastiskt uttänjbar spännlänk (348, 350), som sträcker sig mellan åtminstone två nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155).

25. Byggnadselement enligt patentkrav 24, kännetecknat av
15 att förspänningsanordningarna innehåller en andra spännanordning, med vilken nämnda andra spännlänk (248, 350) spänns.

26. Byggnadselement enligt patentkrav 25, kännetecknat av att den andra spännanordningen innehåller en andra spännskruv.

27. Byggnadselement enligt patentkrav 8, kännetecknat av att
20 förspänningsanordningarna innehåller en andra elastiskt uttänjbar spännlänk (348, 350) som sträcker sig mellan ramstyckena (150, 152, 154, 155), varvid nämnda andra spännlänk (348, 350) innehåller en tredje del (348) som ligger i ett fjärde plan (312), och en fjärde del (350) som ligger i ett femte plan (341), varvid det femte planet (341) är åtskilt från nämnda fjärde plan (350) och det
25 fjärde planet är åtskilt från det första och andra planet (308, 340).

28. Byggnadselement enligt patentkrav 27, kännetecknat av att nämnda tredje del (348) sträcker sig i allmänhet vinkelrätt till två motstående ramstycken (150, 155) och att nämnda fjärde del (350) sträcker sig i en viss vinkel till nämnda två motstående ramstycken (150, 155).

30 29. Byggnadselement enligt patentkrav 1, kännetecknat av att åtminstone ett ramstycke (5012) är krökt och att byggnadselementet i allmänhet ligger i ett horisontalt plan.

30. Byggnadselement enligt patentkrav 1, kännetecknat av att
35 åtminstone två parallella ramstycken (5090, 5092) är krökta på samma sätt för att åstadkomma ett krökt element i ett krökt plan.

31. Förfarande för framställning av ett byggnadselement omfattande följande steg:

a) ramstycken (150, 152, 154, 155) sammanfogas för att bilda en ram belägen i ett ramplan; och

5 b) en första hårdbar substans (342, 344) gjuts i ramens innerdel (270, 272) mellan nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155);

k ä n n e t e c k n a t av att förfarandet vidare omfattar följande steg:

c) åtminstone en del av nämnda ramstycken förspänns inåt i allmänhet i nämnda ramplan mot innerdelen (270, 272) som avgränsas av
10 ramstyckena (150, 152, 154, 155) så att belastningarna som riktas mot nämnda första hårdbara substans (342, 344) efter härdningen överförs till nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155).

32. Förfarande enligt patentkrav 31, k ä n n e t e c k n a t av att det första trådnätsmaterialsiktet (330) placeras ovanpå ramen före gjutningen.

15 33. Förfarande enligt patentkrav 32, k ä n n e t e c k n a t av att det första nätmaterialsiktet (330) sammanfogas med styckena (150, 152, 154, 155) på elementramens motstående sidor.

34. Förfarande enligt patentkrav 33, k ä n n e t e c k n a t av att steget för sammanfogning av det första nätmaterialsiktet (330) föregås av ett
20 fastsättningssteg, där nätets fästkrokar (204, 242) fästs vid ramstyckena (150, 152, 154, 155).

35. Förfarande enligt patentkrav 32, av k ä n n e t e c k n a t att steget för placering av det första nätmaterialsiktet (330) omfattar ett spänningssteg, där det första nätmaterialsiktet (330) spänns mellan ramstyckena
25 (150, 152, 154, 155) på elementets motstående sidor.

36. Förfarande enligt patentkrav 33, k ä n n e t e c k n a t av att isoleringsmaterial (274) placeras i nämnda innerdel (270, 272).

37. Förfarande enligt patentkrav 36, k ä n n e t e c k n a t av att i isoleringsmaterialet (274) bildas spår (276-294), vilka finns på en första plan
30 sida av nämnda isoleringsmaterial (274).

38. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n n e t e c k n a t av att i isoleringsmaterialet (274) utformas på ena sidan av nämnda element vertikala (276-286), horisontala (288-290) och diagonala (292, 294) spår, vilka sträcker sig mellan ramstyckena.

35 39. Förfarande enligt patentkrav 31, k ä n n e t e c k n a t av att förspänningssteget innehåller ett fogningssteg, där den första elastiskt uttänj-

bara spännlänken (318) fogas mellan ramstyckena (150, 155) på elementets motstående sidor, varefter den första länken (318) spänns före gjutningssteget.

40. Förfarande enligt patentkrav 39, kännetecknat av att gjutningssteget innehåller gjutning av den första hårdbara substansen (342, 344) 5 invid nämnda spännlänk (318).

41. Förfarande enligt patentkrav 40, kännetecknat av att förspänningssteget innehåller ett fogningssteg, där en andra elastiskt uttänjbar spännlänk (348, 350) fogas mellan ramstyckena (150, 155) på elementets motstående sidor.

10 42. Förfarande enligt patentkrav 41, kännetecknat av att betonghållstycken (343) fästs vid ramens kanter före gjutningssteget.

43. Förfarande enligt patentkrav 32, kännetecknat av att ett andra nätmaterialsikt (346) placeras ovanpå ramen.

44. Förfarande enligt patentkrav 43, kännetecknat av att det 15 andra nätmaterialsiktet (346) sammanfogas med ramstyckena (150, 152, 154, 155) på elementets motstående sidor.

45. Förfarande enligt patentkrav 44, kännetecknat av att steget för sammanfogning av det andra nätmaterialsiktet (346) föregås av ett steg, där nätets fästkrokar (248) fästs vid ramstyckena (150, 152, 154, 155).

20 46. Förfarande enligt patentkrav 43, kännetecknat av att steget för placering av det andra nätmaterialsiktet (346) omfattar ett steg, där det andra nätmaterialsiktet (346) spänns.

47. Förfarande enligt patentkrav 43, kännetecknat av att den andra hårdbara substansen (362, 364) gjuts invid nämnda andra nätmaterial- 25 skikt (346).

48. Tredimensionell byggnadskonstruktion omfattande

a) ett flertal byggnadselement (406, 408, 410, 412), av vilka vart och ett innehåller:

i) ett flertal ramstycken (150, 152, 154, 155);

30 ii) anordningar (232, 238, 186, 188) för sammanfogning av ramstycken, med vilka anordningar nämnda ramstycken fästs vid varandra för att bilda en ram belägen i ett ramplan, varvid ramen definierar elementets ytterkant och ytterkanten avgränsar elementets innerdel (270, 272);

35 iii) en första hårdbar, gjutbar substans, som gjuts i ramens innerdel mellan nämnda ramstycken;

kännetecknat av att den omfattar

förspänningsanordningar (316, 318, 330, 346), med vilka åtminstone ett av nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155) förspänns inåt i allmänhet i nämnda ramplan mot nämnda innerdel (270, 272) av elementet; och anordningarna (642, 646, 648, 650) för sammanfogning av elementet, med vilka
 5 nämnda byggnadselement (406, 408, 410, 412) fästs vid varandra och vilka kan ändra form elastiskt, när krafter riktas mot nämnda element; och ett flertal sammanfogningsdon (1090, 1092), vilka samverkar med motsvarande sammanfogningsanordningar (642, 646, 648, 650) hos varje element för att fästa närliggande element vid varandra.

10 49. Tredimensionell byggnadskonstruktion enligt patentkrav 48, kännetecknad av att de samverkande sammanfogningsanordningarna (642, 646, 648, 650) hos varje element innehåller en utskjutande del, som skjuter ut från vart och ett element och som sträcker sig parallellt till en kantdel av elementets ram och varvid den utgör en fast del av åtminstone en ramdel
 15 (430, 432) hos elementet.

50. Tredimensionell byggnadskonstruktion enligt patentkrav 48, kännetecknad av att de närliggande elementens ramstycken bildar en styv tredimensionell ram, som definierar nämnda tredimensionella konstruktion.

20 51. Tredimensionell byggnadskonstruktion enligt något av de föregående patentkraven 48-50, vilken vidare omfattar ett fundament, vilket innehåller:

a) ett flertal fundamentstycken (40, 42, 44), av vilka vart och ett omfattar

25 i) en basdel (60, 92) och en stöddel (62, 94);

ii) en ihålig längdriktad kanal i åtminstone en basdel (60, 92) och stöddelen (62, 94) för rör och ledningar;

iii) öppningar (66, 68, 74, 76) i nämnda stöddel (62, 94), vilka tillåter tillträde till nämnda ihåliga kanal (56, 90) och till nämnda rör och ledningar,

30 kännetecknad av att

den uppvisar ett sammanfogningsdon (102, 104) för sammanfogning av nämnda stycke (40, 42, 44) med ett närliggande likadant stycke, vilket sammanfogningsdon (102, 104) ändrar form elastiskt, när krafter riktas mot nämnda stycke, ett flertal sammanfogningsdon, vilka samverkar med motsvarande sammanfogningsdon (102, 104) hos varje stycke (40, 42, 44) för att
 35 fästa närliggande stycken vid varandra.

52. Tredimensionell byggnadskonstruktion enligt patentkrav 51, kännetecknad av att de ihåliga kanalerna (56, 90) i vart och ett av nämnda fundamentstycken (40, 42, 44) står i förbindelse med varandra.

53. Tredimensionell byggnadskonstruktion enligt patentkrav 51, 5 kännetecknad av att sammanfogningsdonet (102, 104) hos varje fundamentstycke (40, 42, 44) är styvt sammanfogat med en motsvarande ihålig kanal (56, 90) i motsvarande stycke (40, 42, 44), varvid sammanfogningen av fundamentstyckena (40, 42, 44) bildar en utrymmesram där den ihåliga kanalen (56, 90) hos varje fundamentstycke fungerar som utrymmesramstycken.

10 54. Tredimensionell byggnadskonstruktion enligt patentkrav 53, kännetecknad av att utrymmesramen ligger i ett horisontalplan.

55. Flervåningshus omfattande:

a) ett flertal separerade vertikala stycken (1200), vilka placeras i separerade vertikala plan;

15 b) ett flertal vid nämnda vertikala stycken fästa och mellan dem belägna horisontala stycken (1202), vilka definierar ett flertal separerade horisontala plan (1204-1214), som korsar nämnda vertikala stycken (1200);

c) ett flertal byggnadselement (1216, 1218), vilka placeras mellan nämnda separerade horisontala plan (1204-1214), varvid vart och ett av 20 nämnda element omfattar:

i) ett flertal ramstycken (150, 152, 154, 155);

ii) anordningar (232, 238, 186, 188) för sammanfogning av ramstycken, med vilka anordningar nämnda ramstycken fästs vid varandra så att en ram belägen i ett ramplan bildas, vilken definierar elementets ytterkant, som 25 definierar elementets innerdel (270, 272);

iii) en första hårdbar, gjutbar substans (342, 344), som gjuts i nämnda innerdel (272, 274) av ramen mellan nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155);

kännetecknat av att varje elementet också omfattar

30 iv) förspänningsanordningar (316, 318, 330, 346), med vilka åtminstone ett av nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155) förspänns inåt i allmänhet i nämnda ramplan mot nämnda innerdel (270, 272) av elementet; och det första hårdbara, gjutbara materialet gjuts runt förspänningsanordningen (316, 318, 330, 346), så att belastningarna som riktas mot nämnda hårdbara, gjutbara substans (342, 344) överförs via nämnda förspänningsanordningar (316, 35 318, 330, 346) till nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155); och

v) sammanfogningsanordningar (642, 646, 648, 650), med vilka vart och ett av nämnda element (1216, 1218) sammanfogas med ett närliggande element, varvid sammanfogningsanordningarna kan ändra form elastiskt genom krafterns inverkan;

- 5 och elementen (1216, 1218) fästs vid varandra så att en tredimensionell ram bildas, vilken definierar ett flertal enheter mellan nämnda separerade horisontala plan (1204, 1214) och nämnda separerade vertikala plan, varvid sammanfogningsanordningarna (642, 646, 648, 650) hos element intill de vertikala och horisontala styckena (1200, 1202) sammanfogas med den tredimensionella ramens vertikala stycken och horisontala stycken.

56. Flervåningshus enligt patentkrav 55, kännetecknat av att sammanfogningsanordningarna (642, 646, 648, 650) som används för att sammanfoga närliggande element och sammanfogningsanordningarna som används för att sammanfoga den tredimensionella utrymmesramen med de vertikala styckena (1200) och de horisontala styckena (1202) innehåller motsvarande utskjutande delar, vilka skjuter ut från elementen intill de vertikala pelarna och horisontala balkarna.

57. Flervåningshus enligt patentkrav 56, kännetecknat av att nämnda utskjutande delar (642, 646, 648, 650) sträcker sig i riktning med kantdelen av elementets ramstycke och att de utskjutande delarna är fasta delar av motsvarande ramstycken (420, 432) hos nämnda element.

58. Ett flertal byggnadselement, av vilka bildas en tredimensionell konstruktion och vilka innehåller:

- i) ett flertal ramstycken (150, 152, 154, 155);
- 25 ii) anordningar (232, 238, 186, 188) för sammanfogning av ramstycken, med vilka anordningar nämnda ramstycken sammanfogas för att bilda en ram belägen i ett ramplan, varvid ramen definierar elementets ytterkant och ytterkanten definierar elementets innerdel (270, 272);
- iii) en första hårdbar, gjutbar substans (342, 344), som gjuts i nämnda innerdel (272, 274) av ramen mellan nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155);

kännetecknat av att varje elementet också omfattar

- iv) förspänningsanordningar (316, 318, 330, 346), med vilka åtminstone ett av nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155) förspänns inåt i allmänhet i nämnda ramplan mot nämnda innerdel (270, 272) av elementet; och det första hårdbara, gjutbara materialet gjuts runt nämnda förspänningsanord-

ningar (316, 318, 330, 346), så att belastningarna som riktas mot nämnda hårdbara, gjutbara material (342, 344) överförs via nämnda förspänningsanordningar (316, 318, 330, 346) till nämnda ramstycken (150, 152, 154, 155); och

- 5 v) sammanfogningsanordningar (642, 646, 648, 650), med vilka vart och ett av nämnda element sammanfogas med samverkande sammanfogningsanordningar hos ett närliggande element, vilka sammanfogningsanordningarna kan ändra form elastiskt, när krafter riktas mot nämnda element; och
 - ett flertal sammanfogningsdon (1384, 1248), vilka samverkar med
- 10 nämnda elements sammanfogningsanordningar för att sammanfoga åtminstone en del av nämnda element, så att en transportcontainer bildas, i vilken ryms en tillräcklig mängd element och sammanfogningsdon för att uppföra en bostadsbyggnad av nämnda tillräckliga element och elementen som använts vid bildande av nämnda transportcontainer.
- 15 59. Tredimensionell konstruktion enligt patentkrav 58, kännetecknad av att flertalet sammanfogningsdon (1384, 1248) som samverkar med nämnda elementsammanfogningsanordningar innehåller samverkande anordningar (1390), vilka kan användas tillsammans med en lyftkran för att lyfta nämnda transportcontainer.
- 20 60. Tredimensionell konstruktion enligt patentkrav 59, kännetecknad av att nämnda samverkande anordningar (1390) innehåller en lyftkransadapter, som kan anslutas till nämnda lyftkran.
61. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 32-47, kännetecknat av att ett arkitektoniskt ytbeläggningselement är fäst vid
- 25 den slutligen i gjutningssteget bildade ytan.
62. Förfarande enligt patentkrav 61, kännetecknat av att förfarandet för fastsättning av ett arkitektoniskt ytbeläggningselement omfattar följande steg:
 - a) åtminstone ett utsprång fästs på baksidan av det arkitektoniska
 - 30 ytbeläggningselementet, så att nämnda utsprång är riktat i allmänhet bort från nämnda baksida;
 - b) ett eller alla utsprång nedsänks i materialet som skall gjutas, och
 - c) nämnda material som skall gjutas får härdas åtminstone runt ett utsprång, varvid nämnda utsprång fästs stadigt vid nämnda material som skall
 - 35 gjutas och fäster nämnda arkitektoniska ytbeläggningselement därpå.

63. Förfarande enligt patentkrav 62, kännetecknat av att utsprånget eller utsprången skjuts in i nämnda material som skall gjutas innan det härdas, så att nämnda baksida trycks mot ytan av nämnda material som skall gjutas, varvid utsprånget eller utsprången samverkar med nätmaterial-
5 skiktet genom att fastna därpå.

64. Förfarande enligt patentkrav 63, kännetecknat av att inskjutningssteget föregås av fastsättningssteget.

65. Förfarande för fastsättning av ett arkitektoniskt ytbeläggningselement enligt patentkrav 63, kännetecknat av att fastsättningssteget
10 utförs efter att nämnda åtminstone ett utsprång bildats, vilket uppvisar en del för fastsättning och låsning till nätet under inskjutningssteget.

1/71

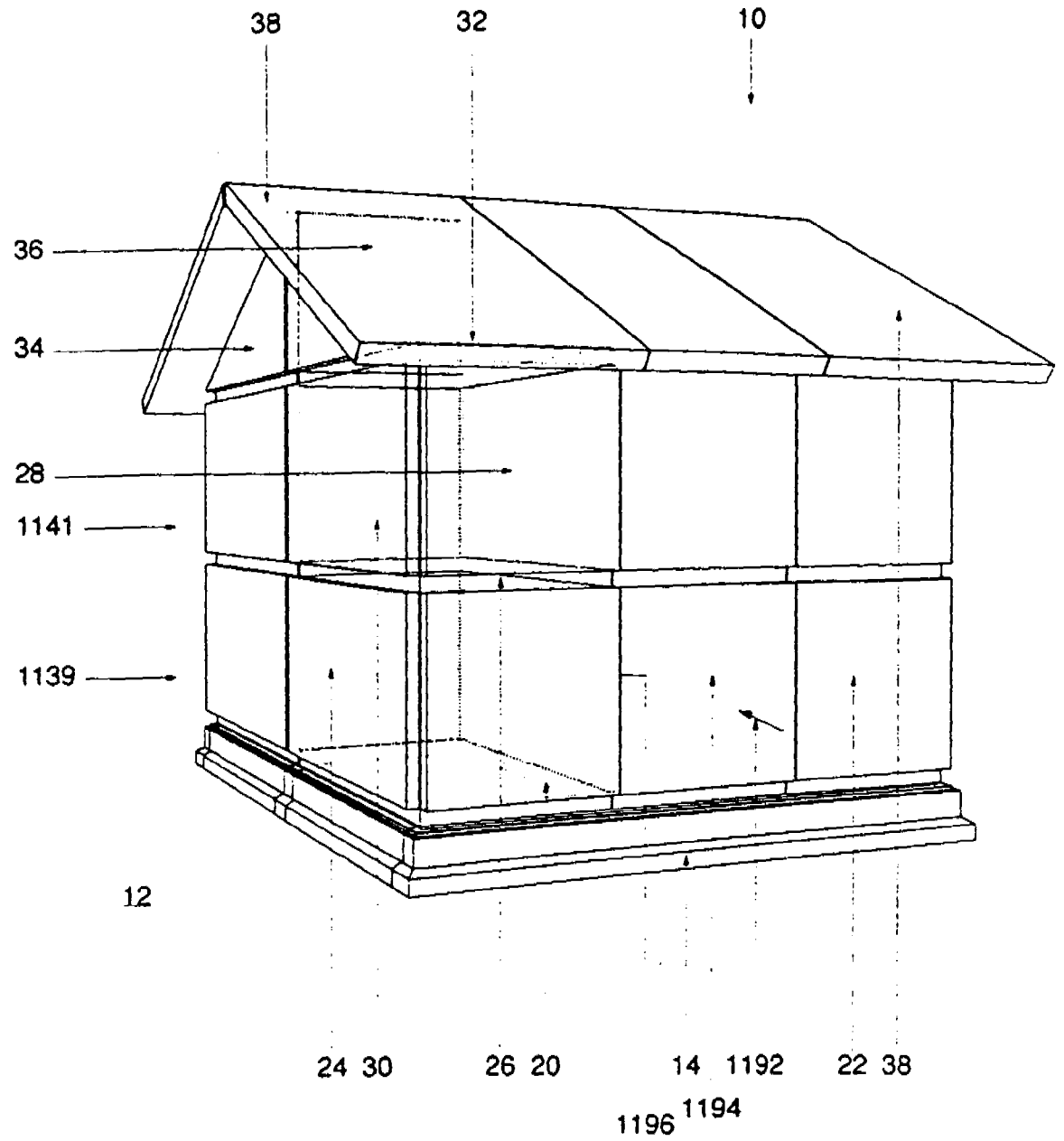
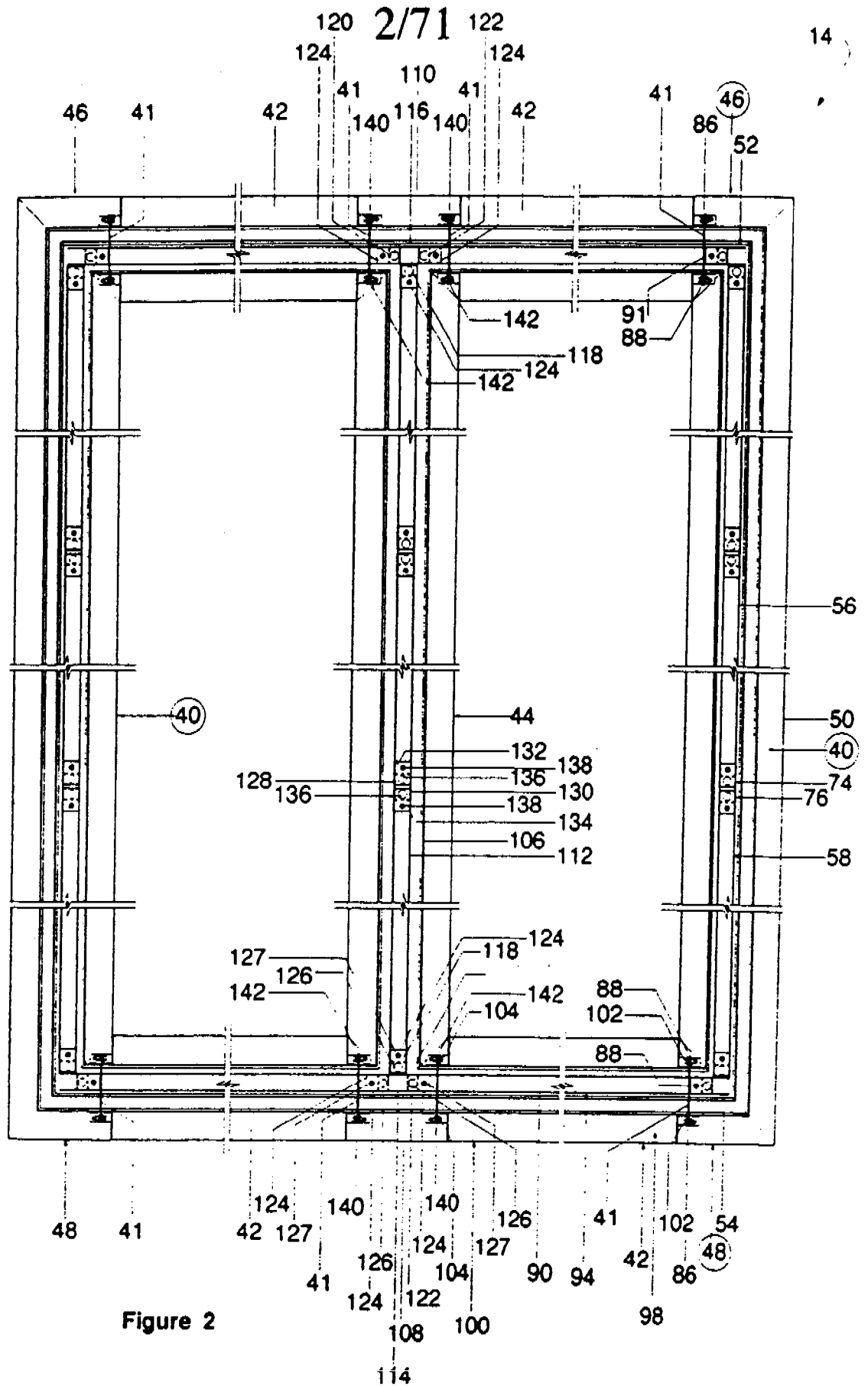


Figure 1



3/71

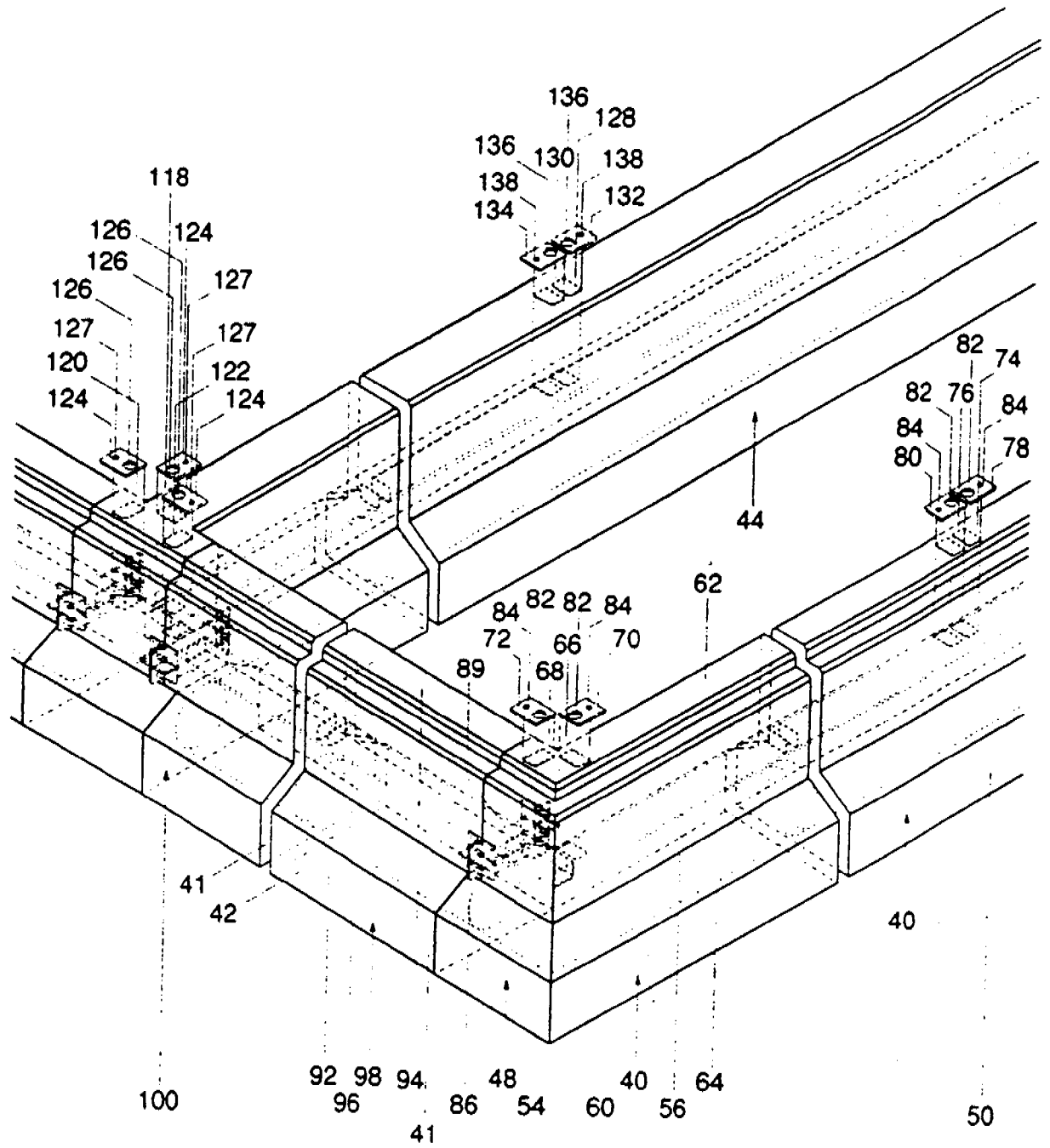
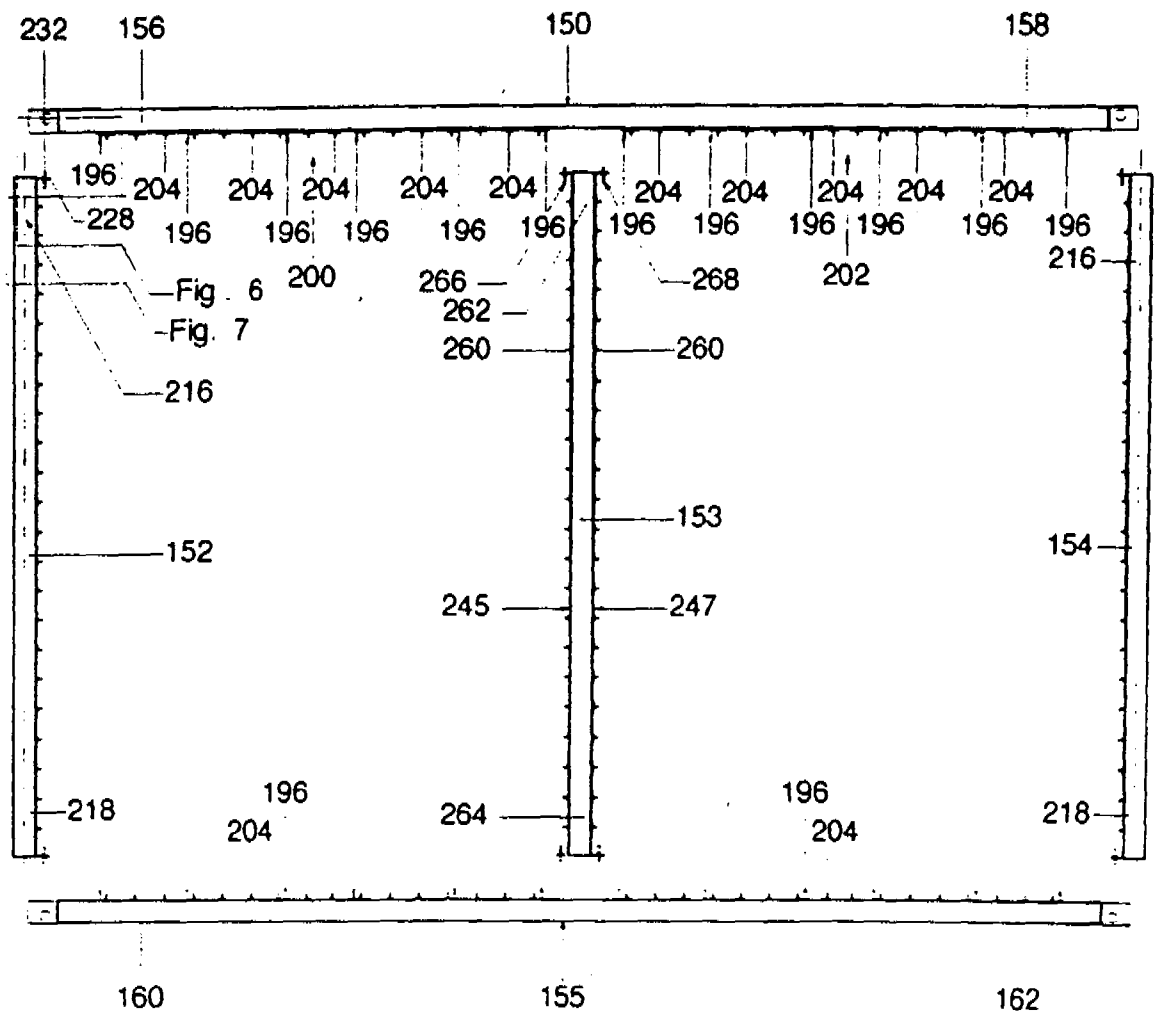
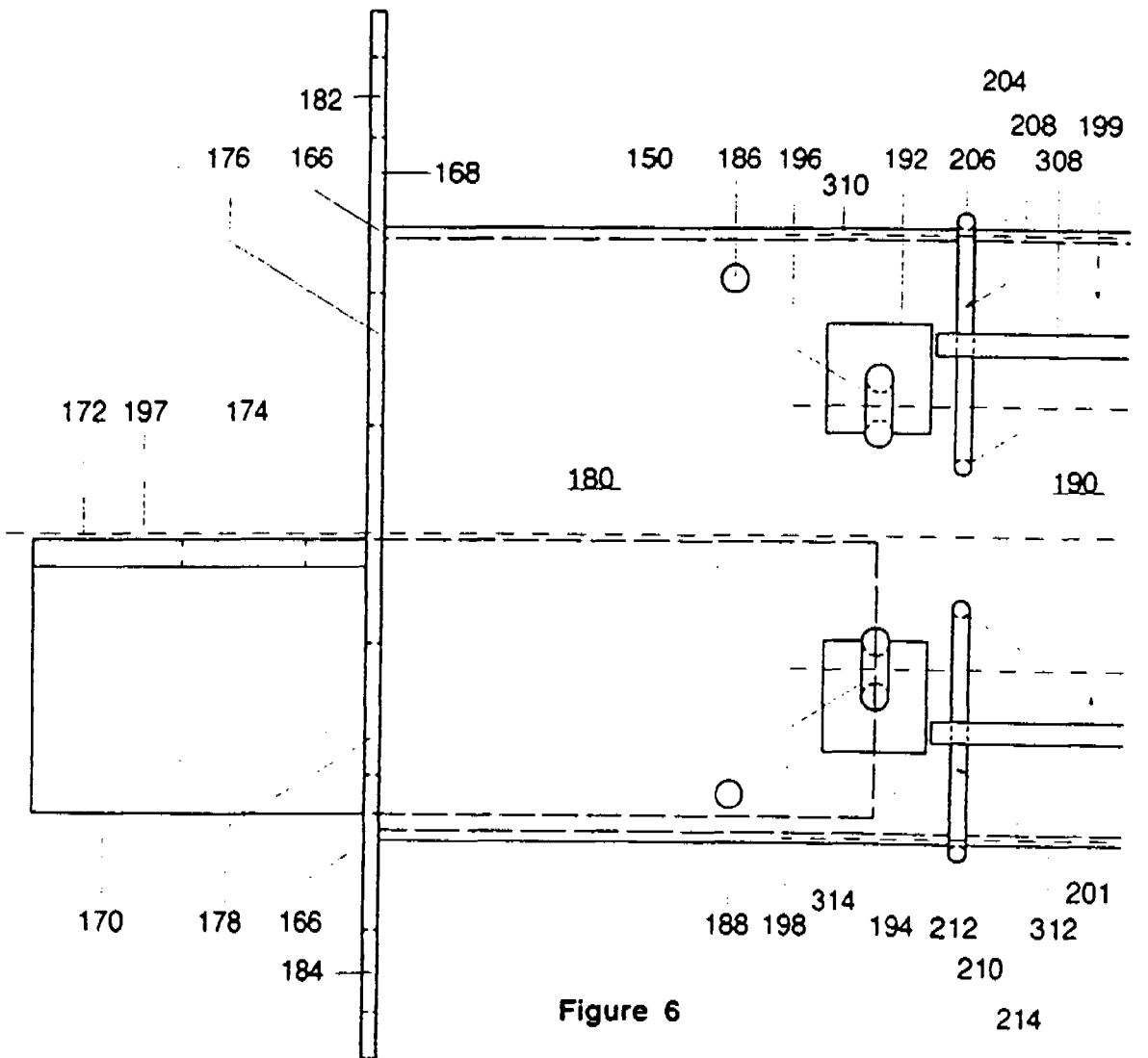
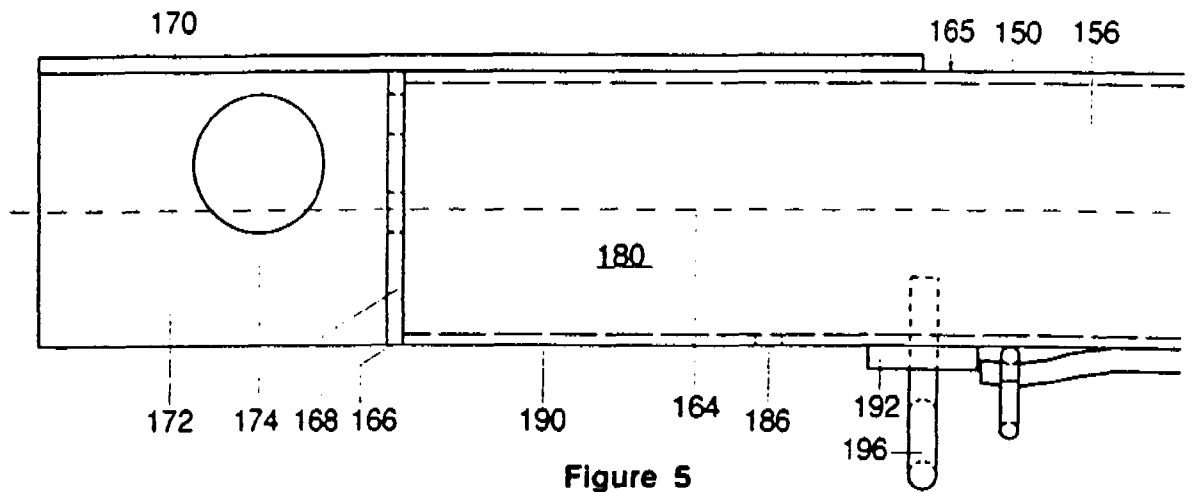


Figure 3



5/71



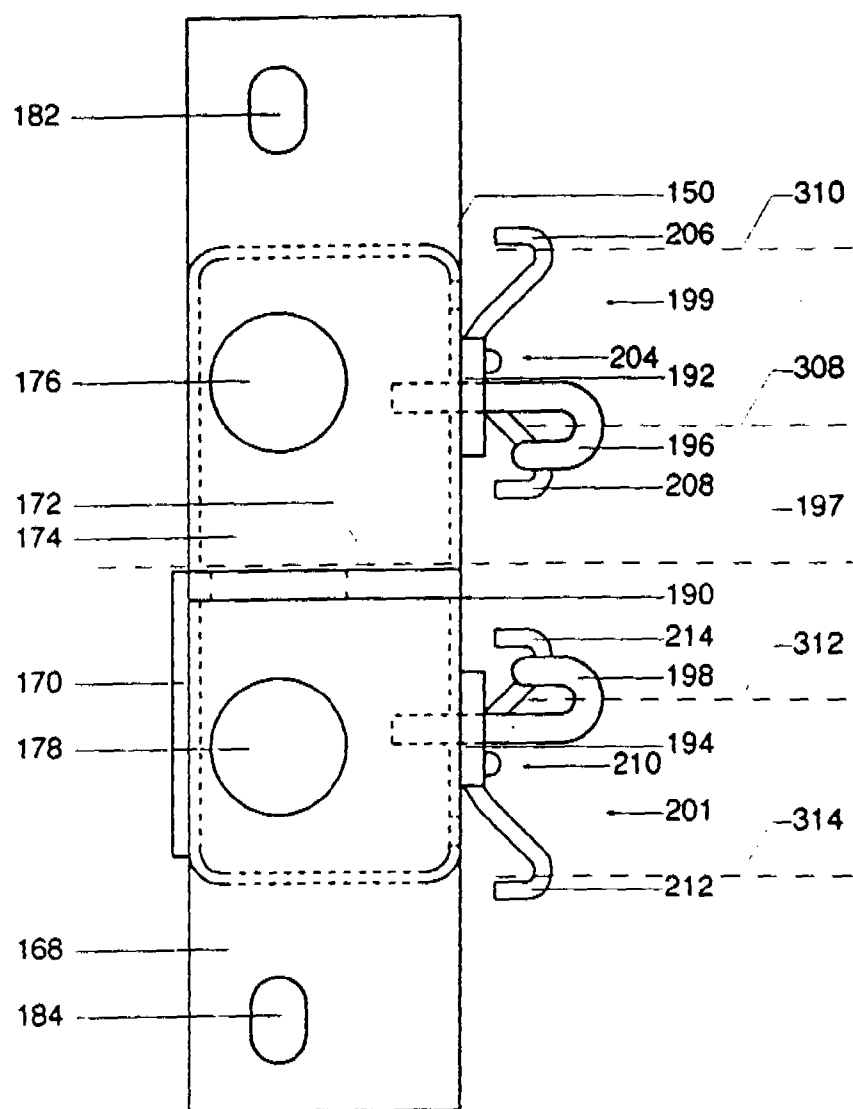


Figure 7

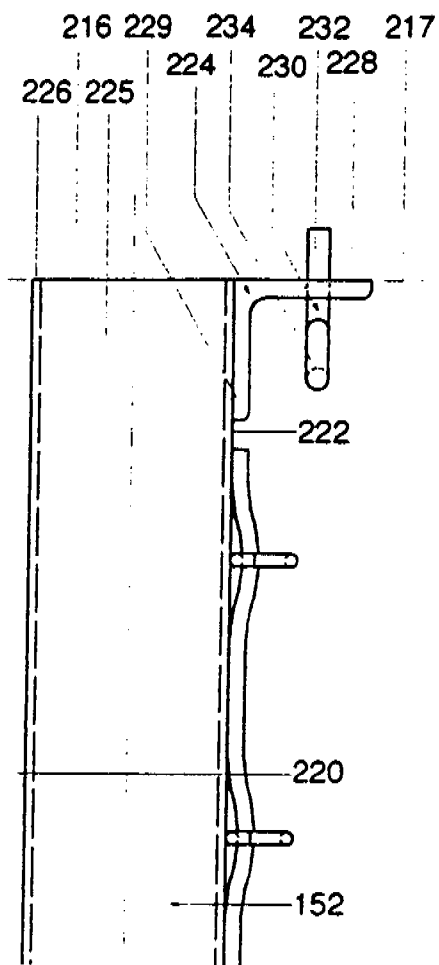


Figure 8

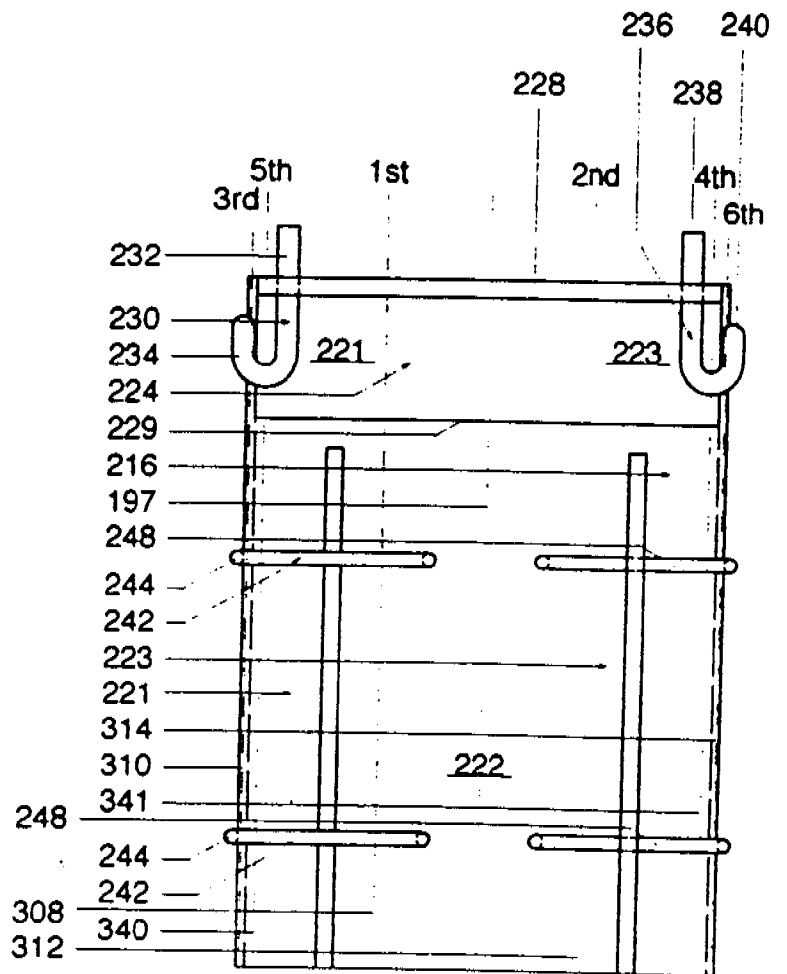


Figure 9

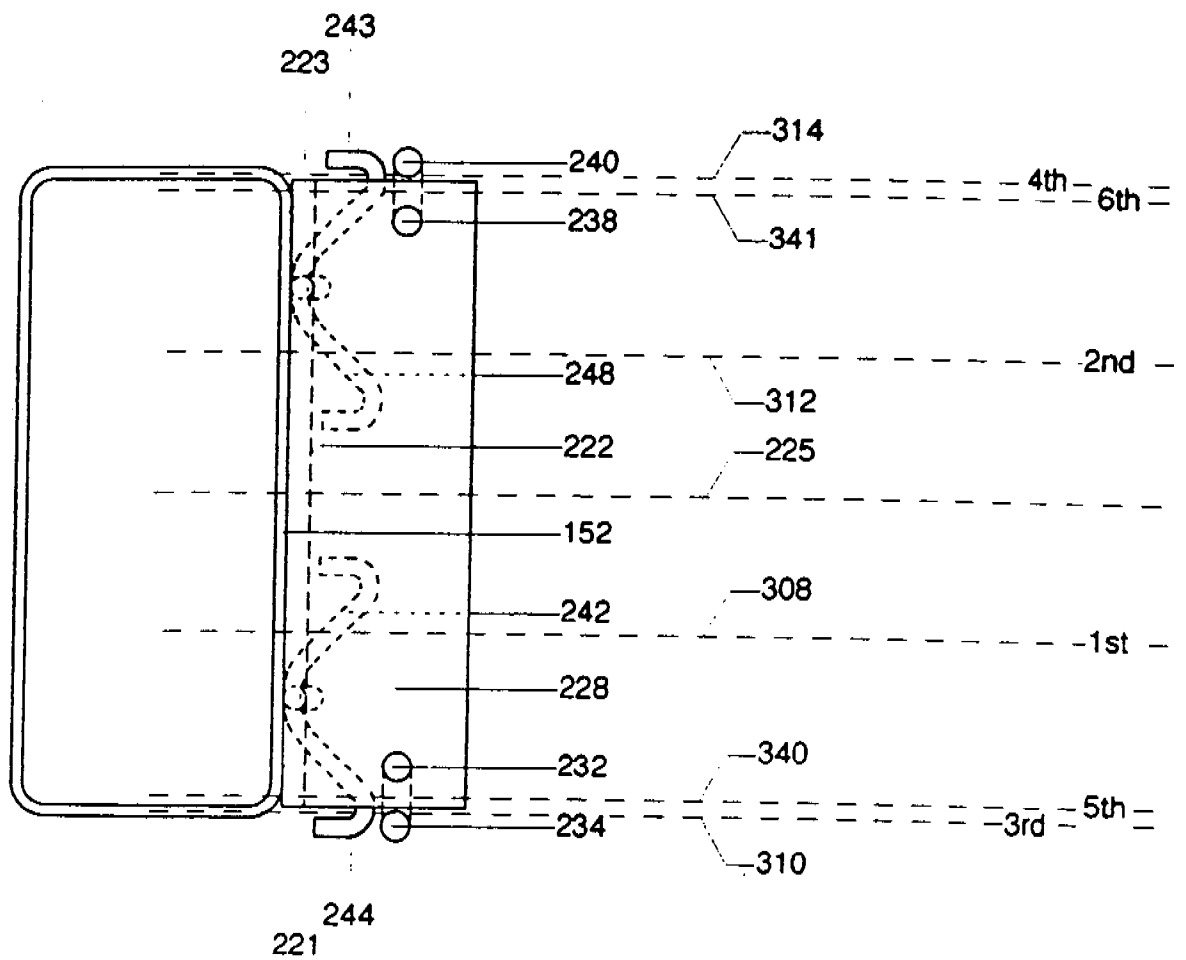


Figure 10

9/71

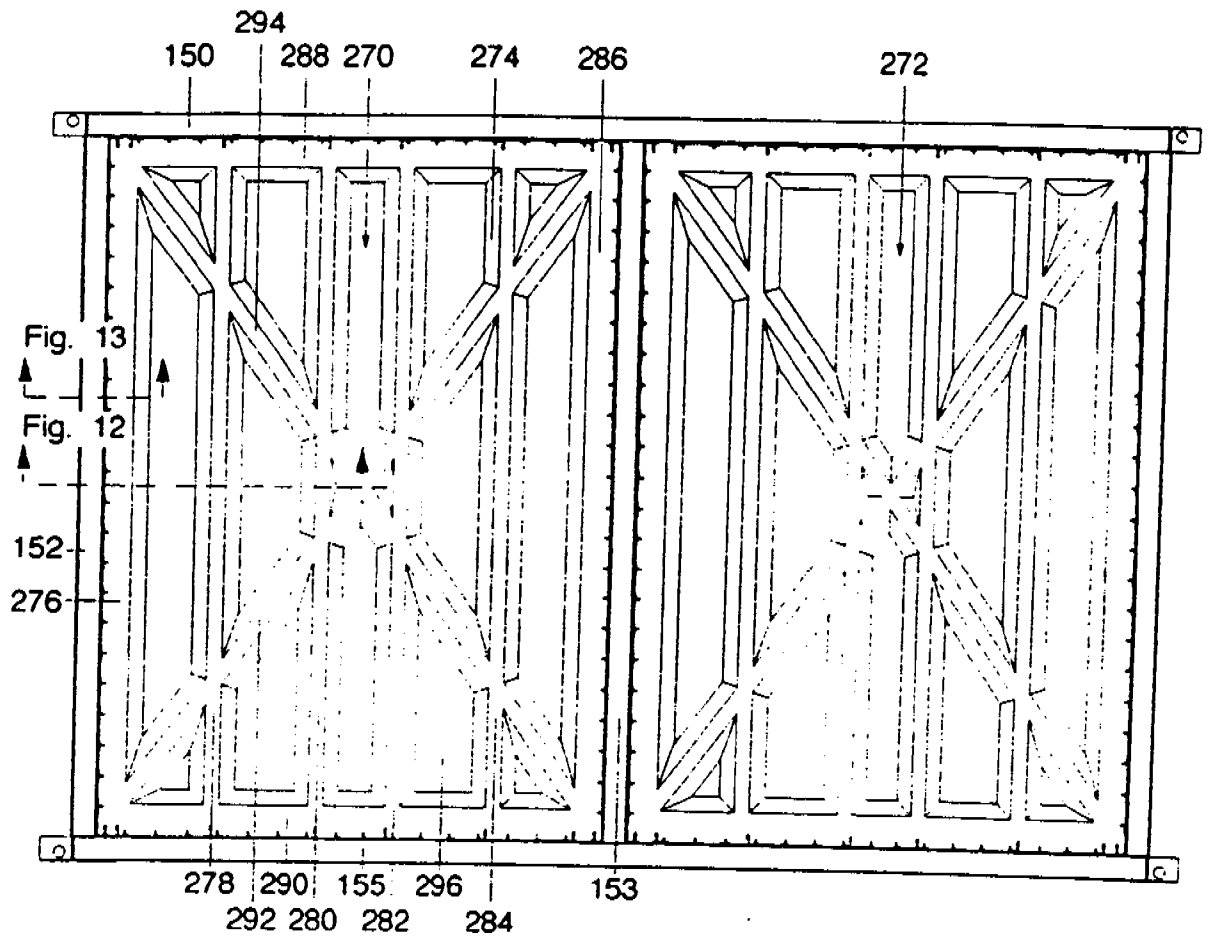


Figure 11

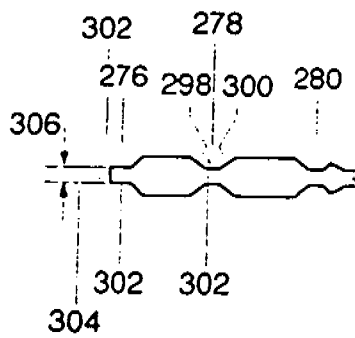


Figure 12

10/71

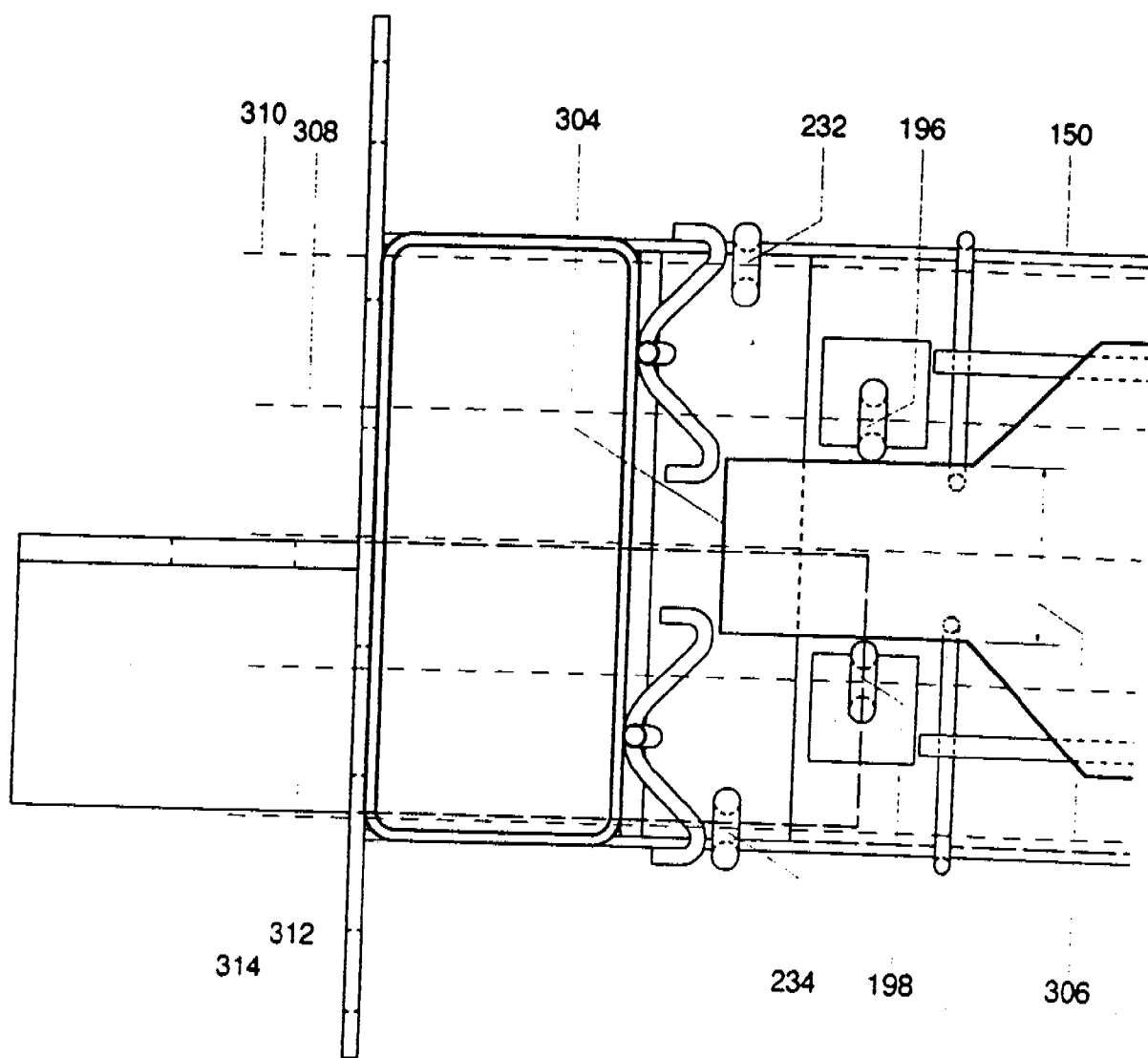


Figure 13

11/71

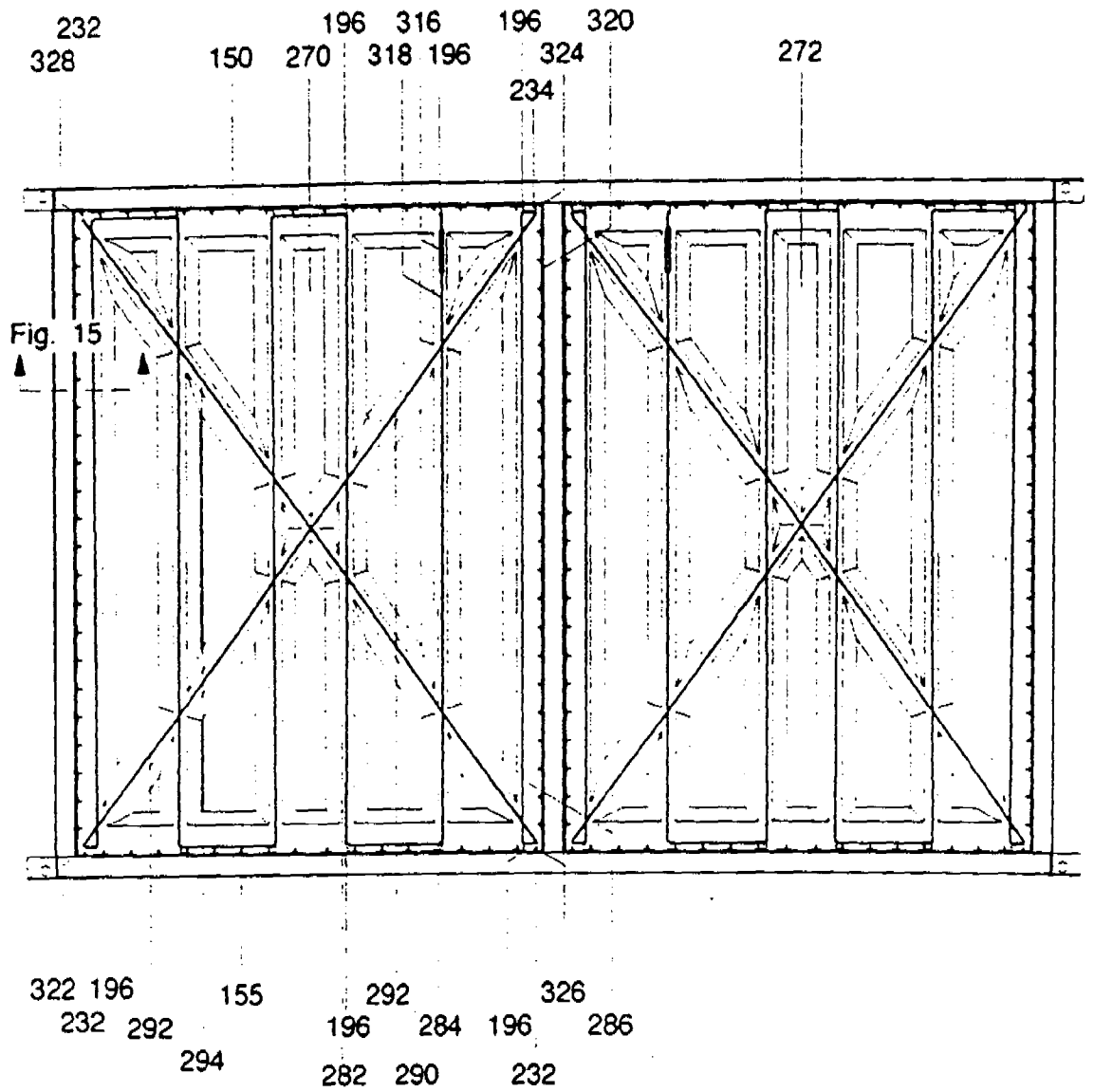


Figure 14

12/71

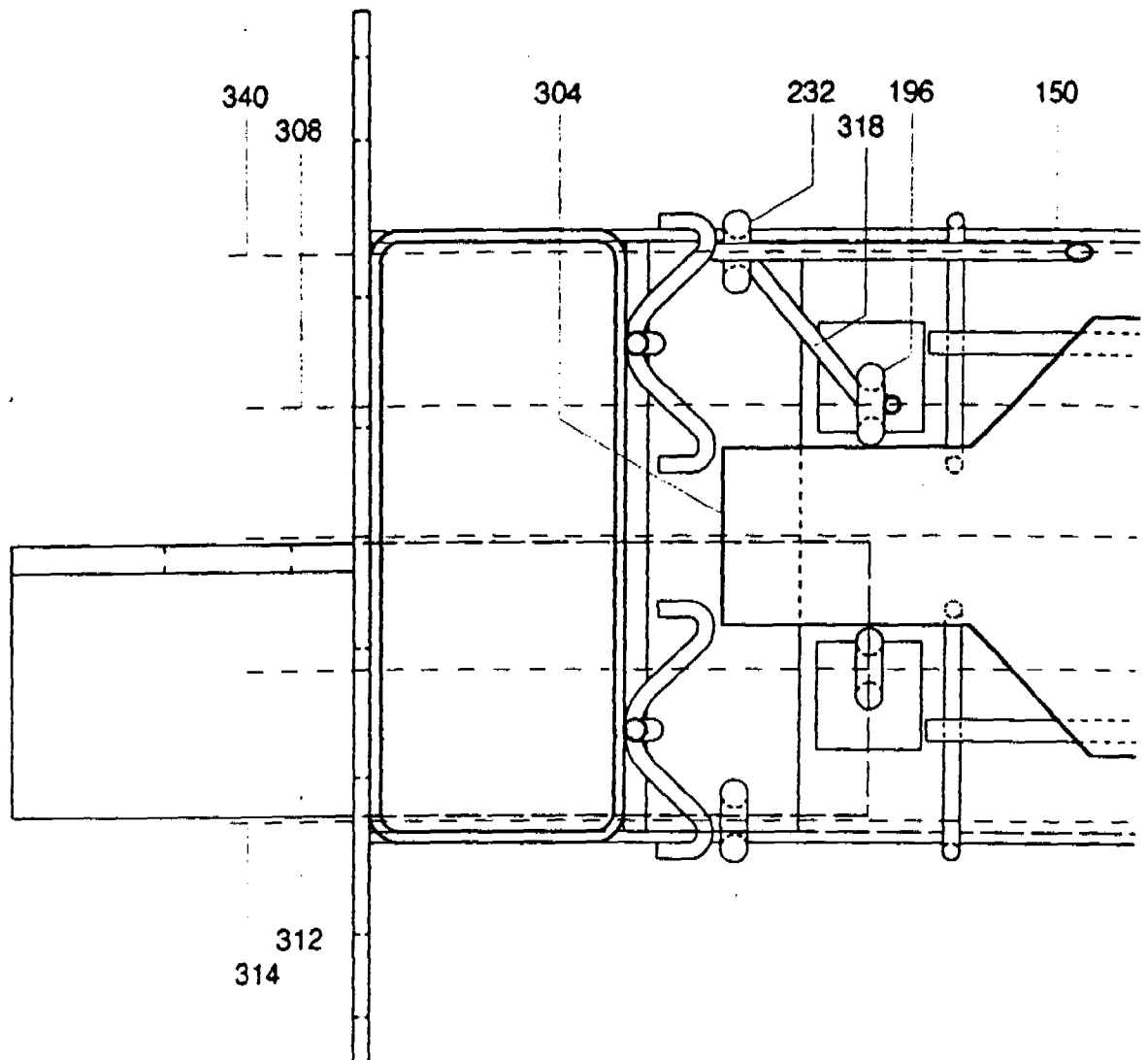


Figure 15

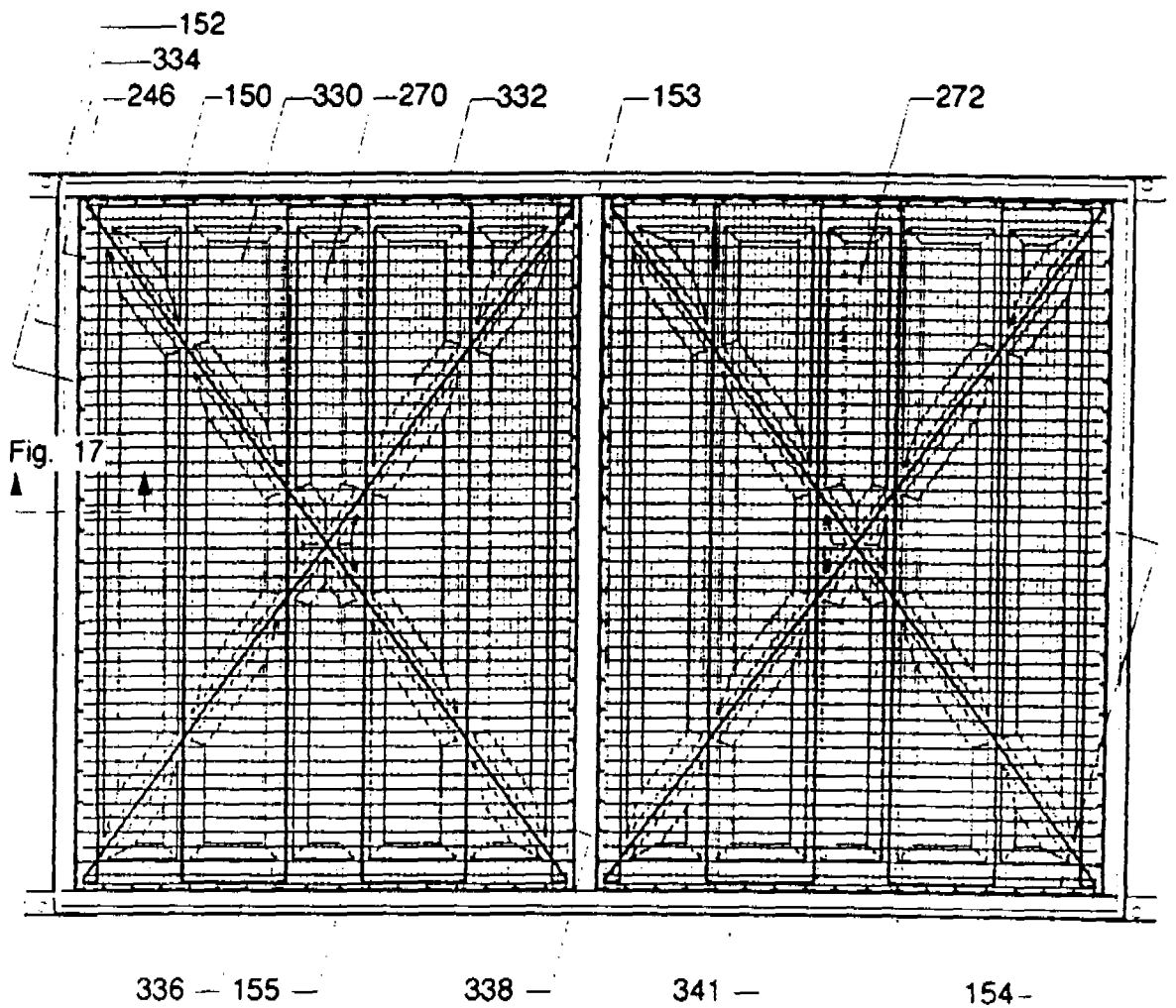


Figure 16

14/71

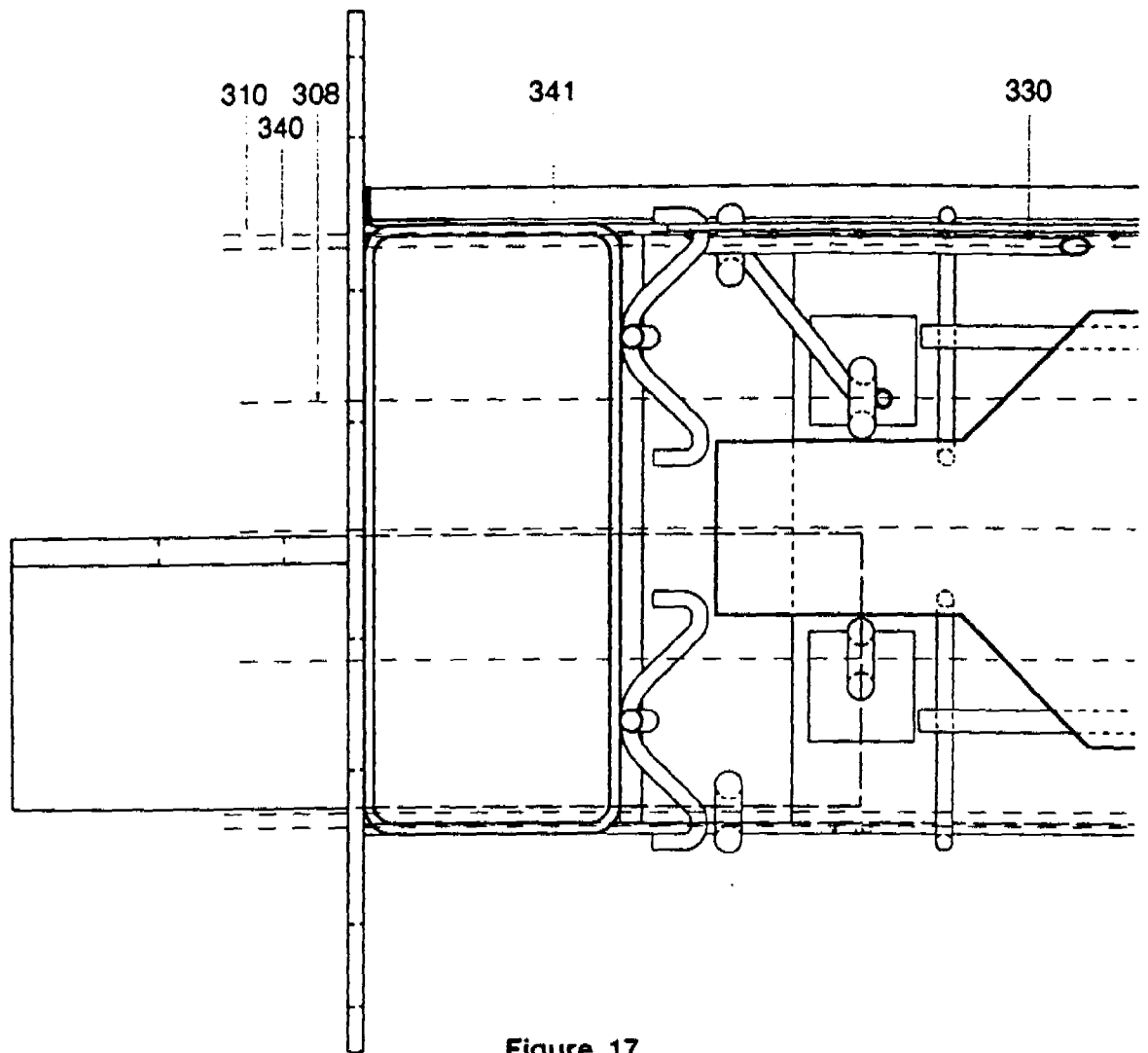


Figure 17

15/71

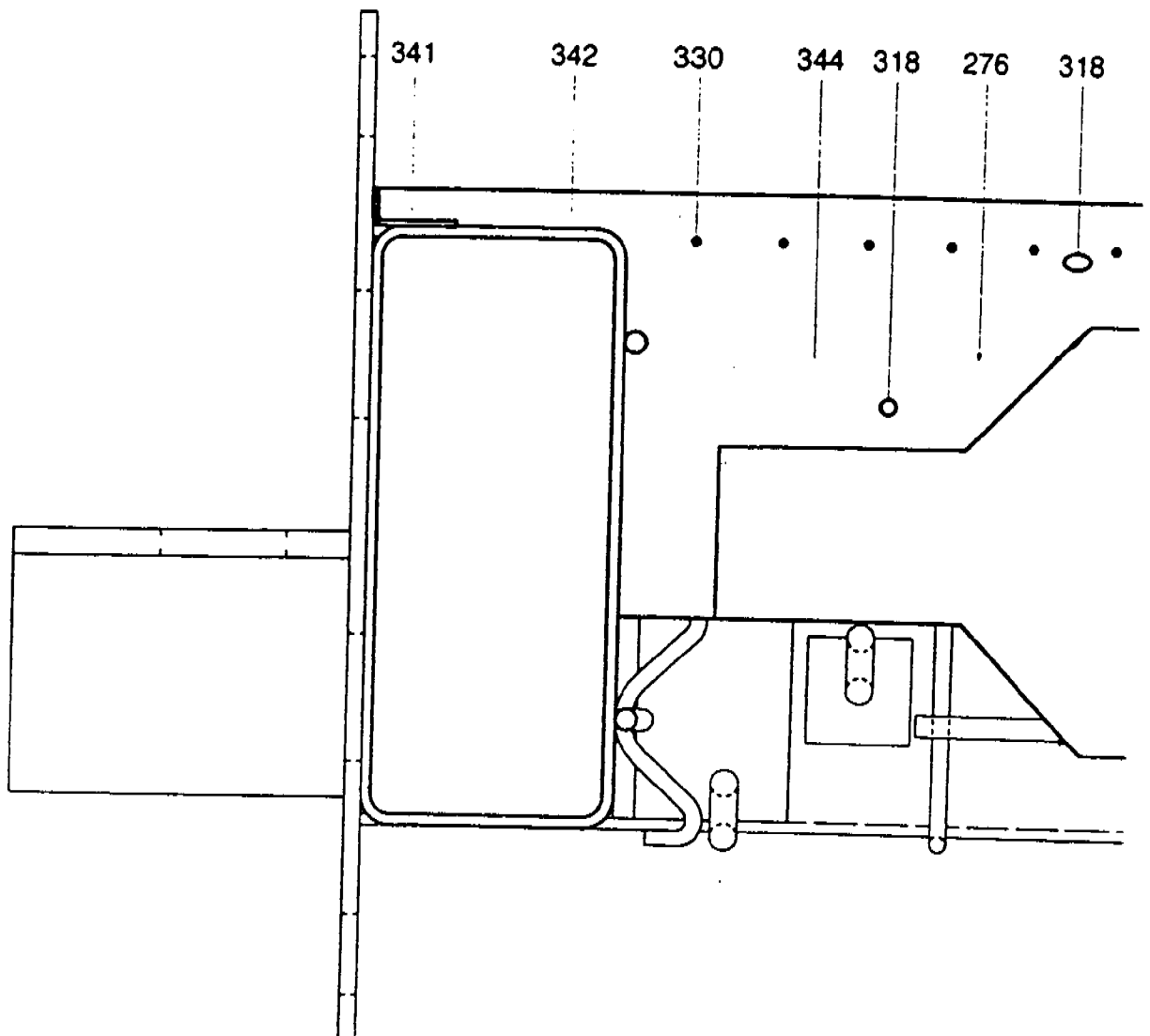


Figure 18

16/71

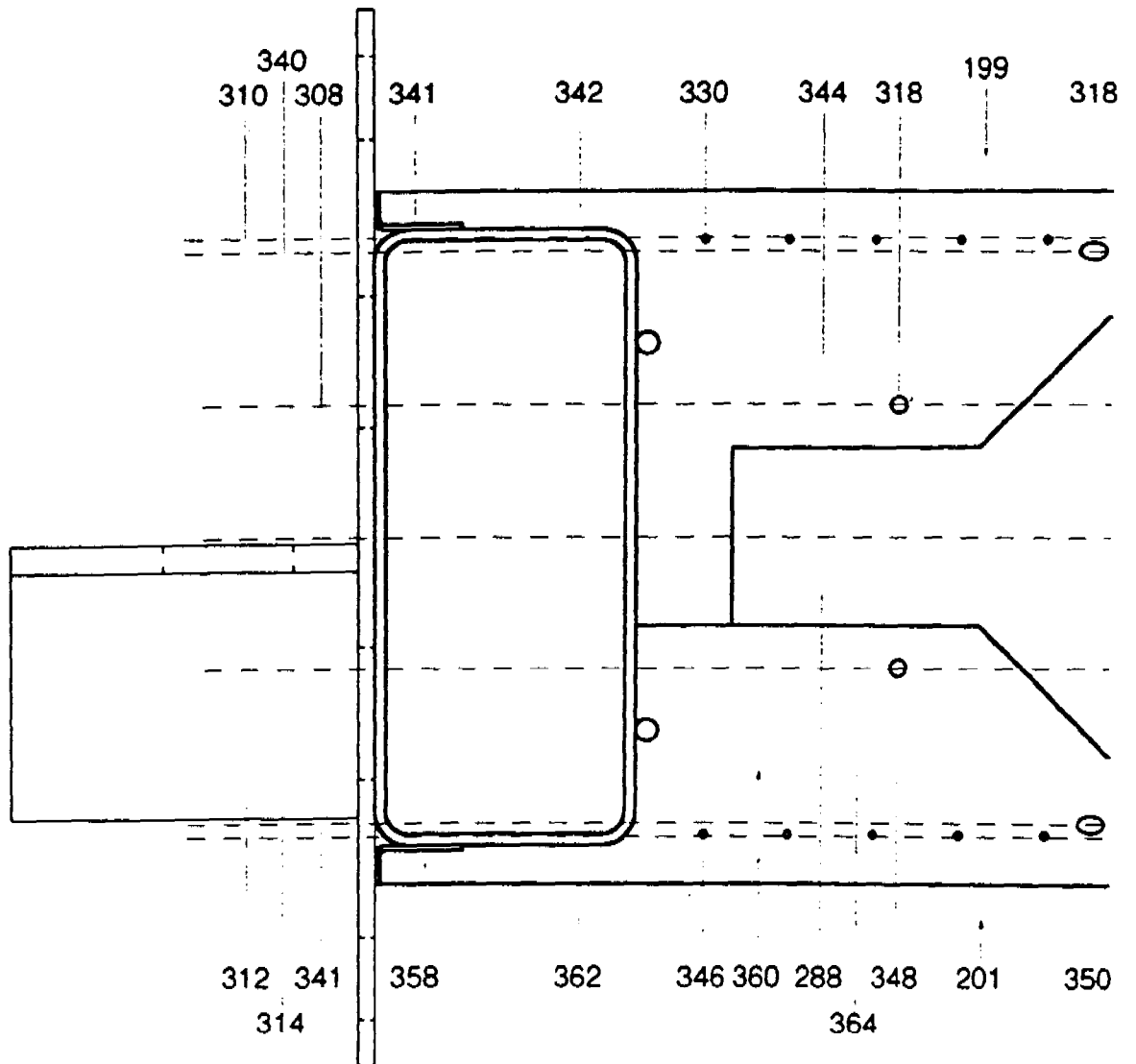


Figure 19

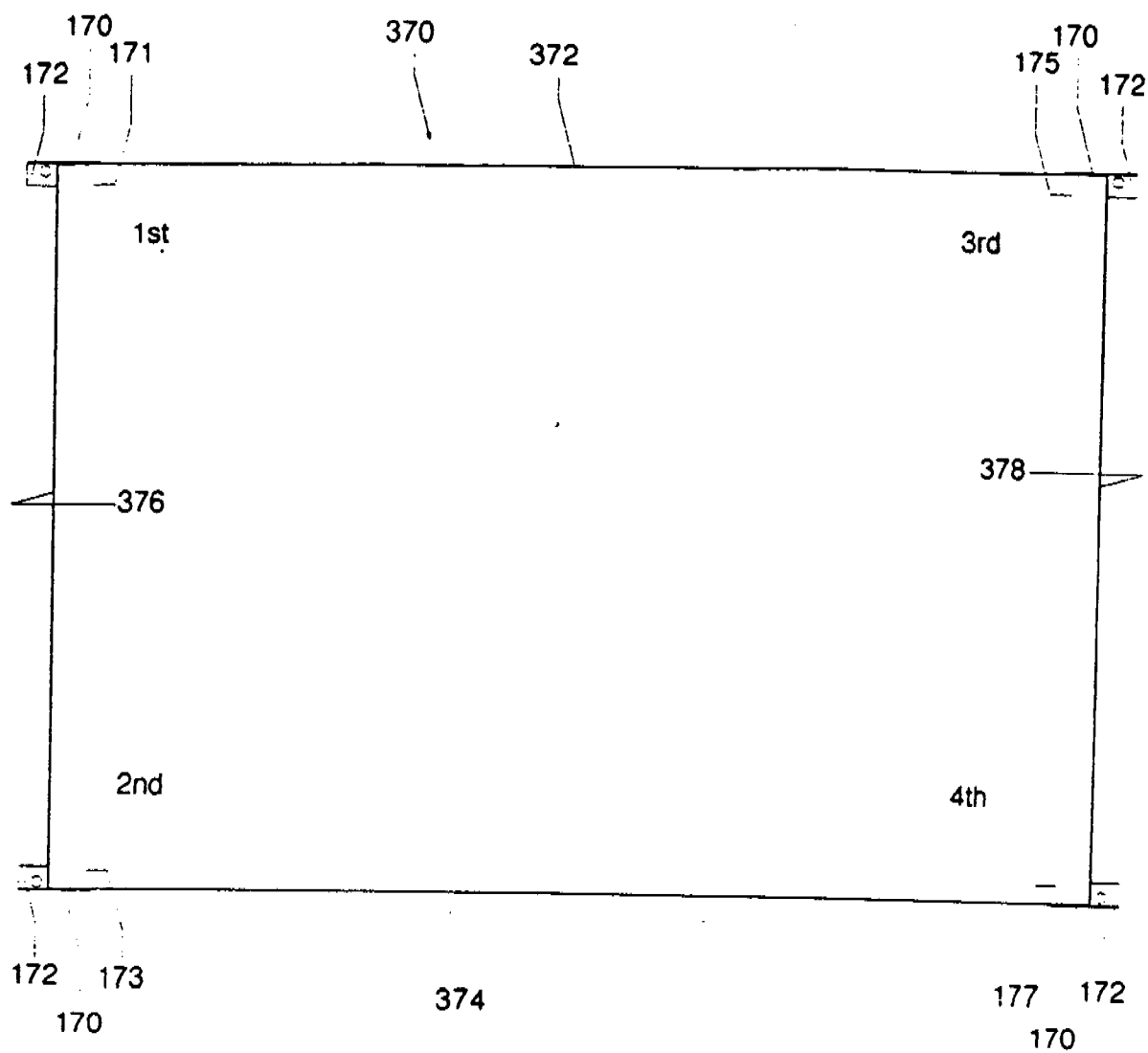


Figure 20

18/71

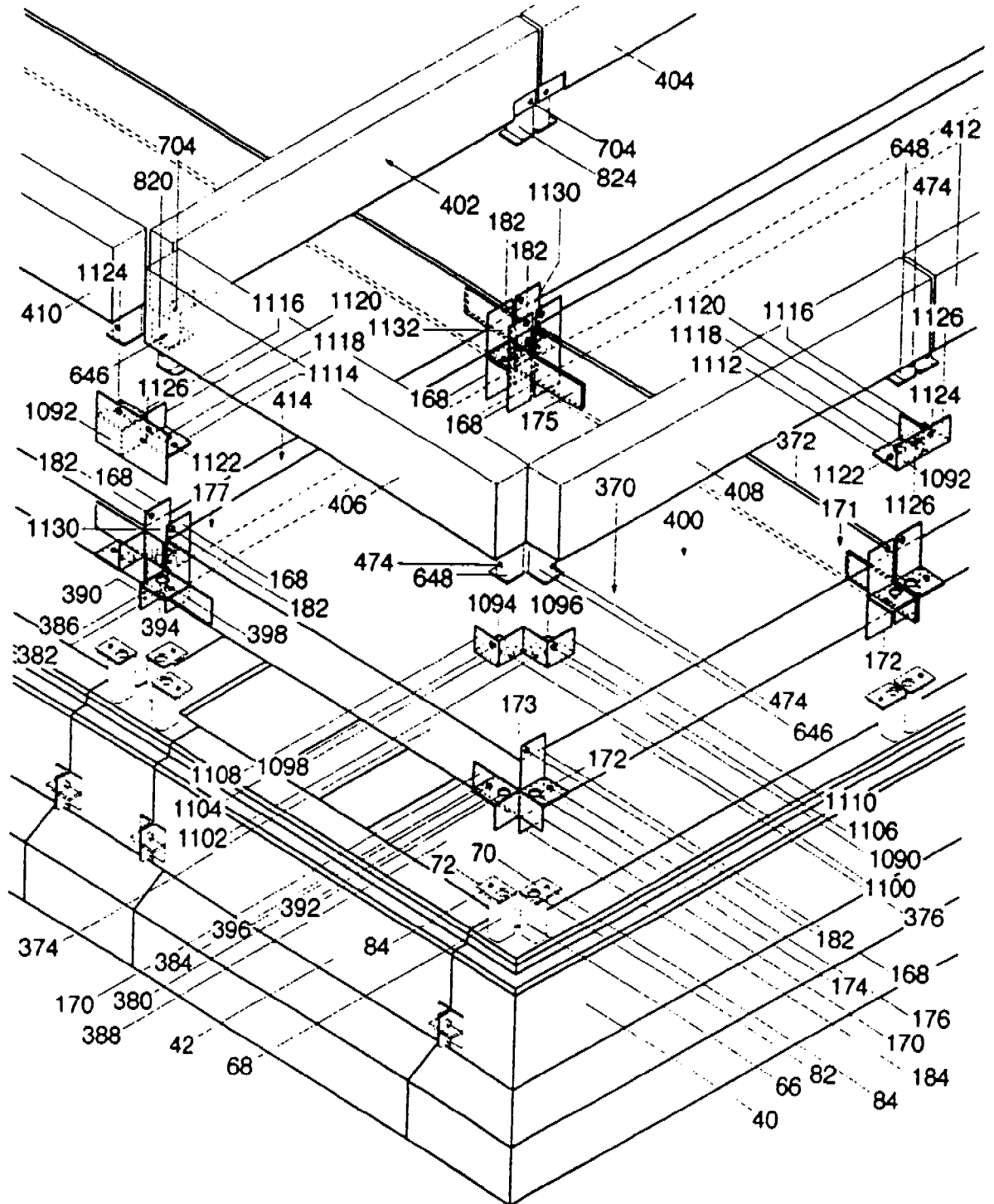


Figure 21

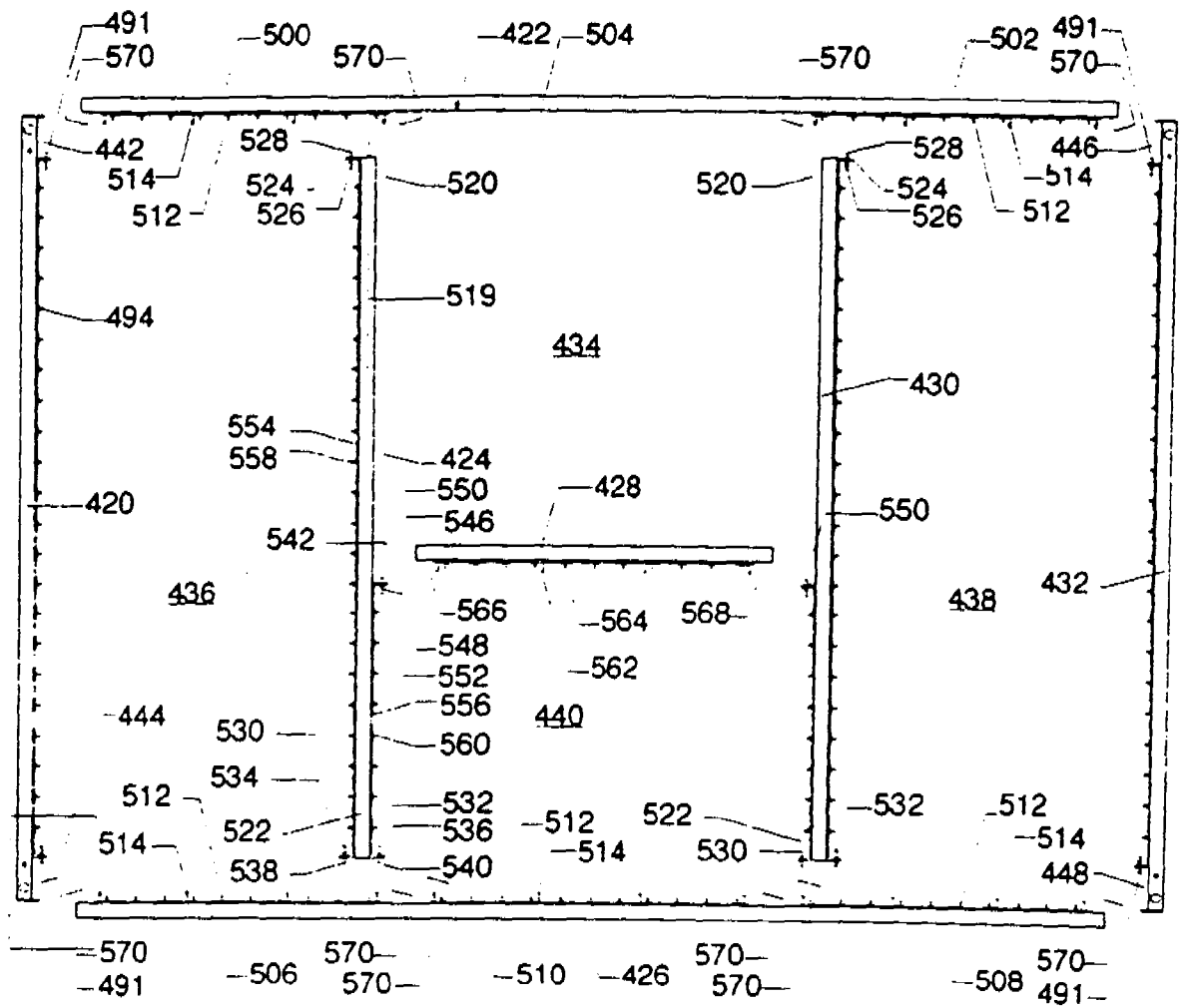


Figure 23

Figure 22

20/71

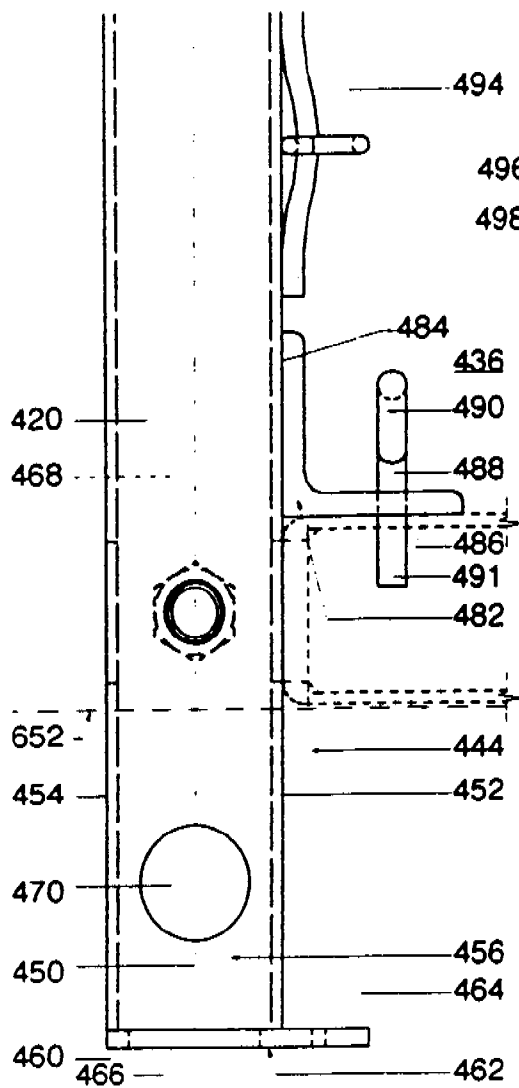


Figure 23

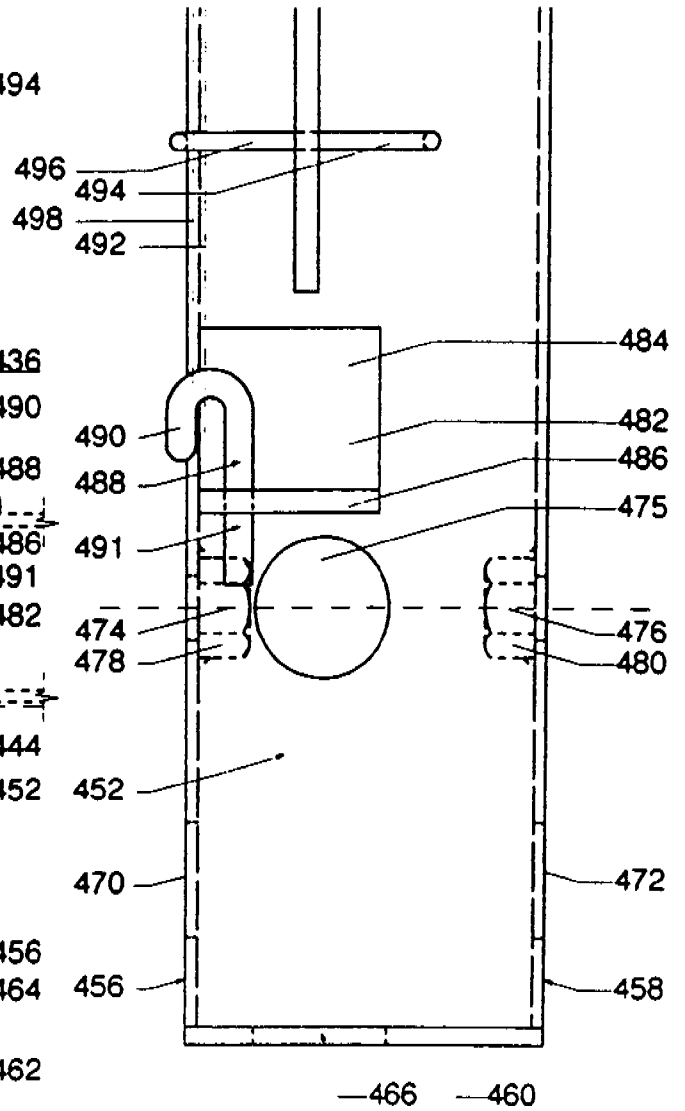


Figure 24

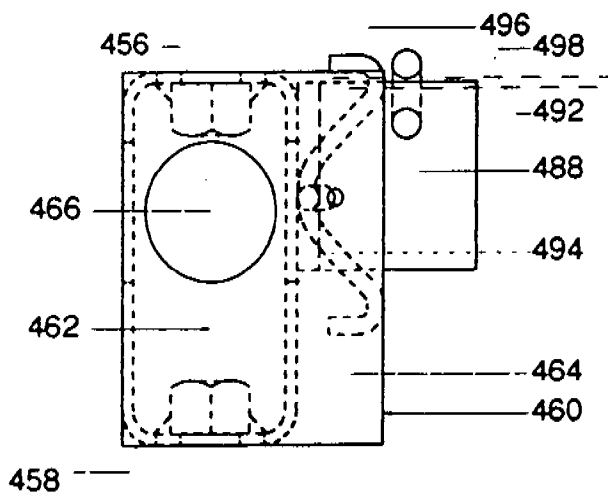


Figure 25

21/71

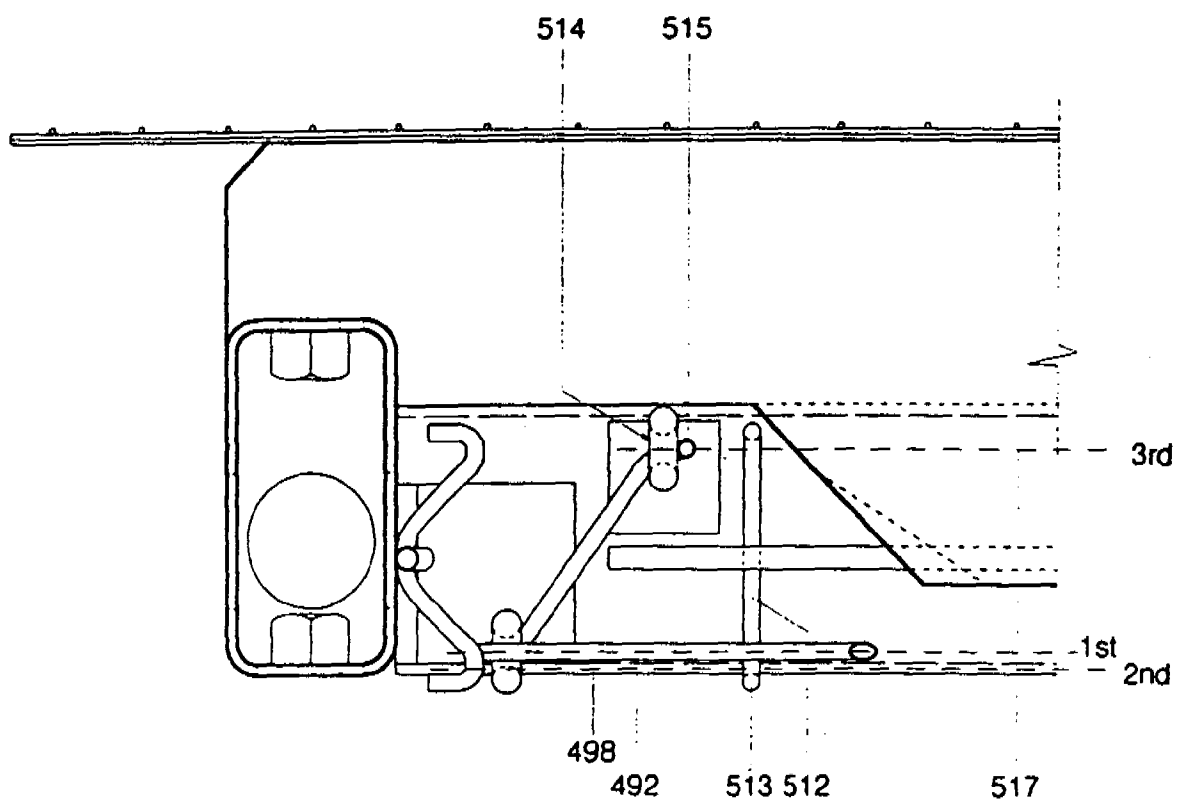


Figure 26

22/71

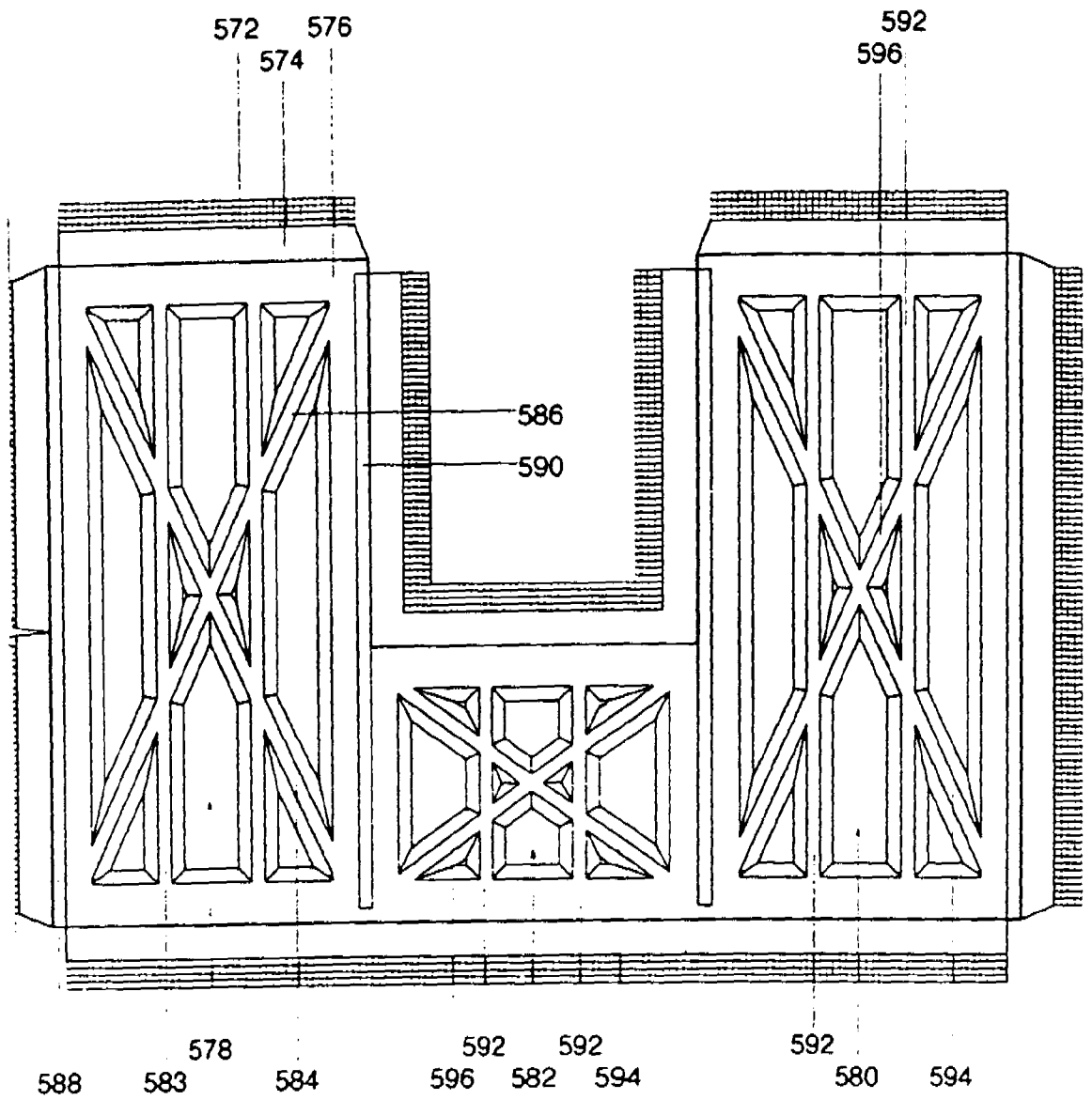


Figure 27

23/71

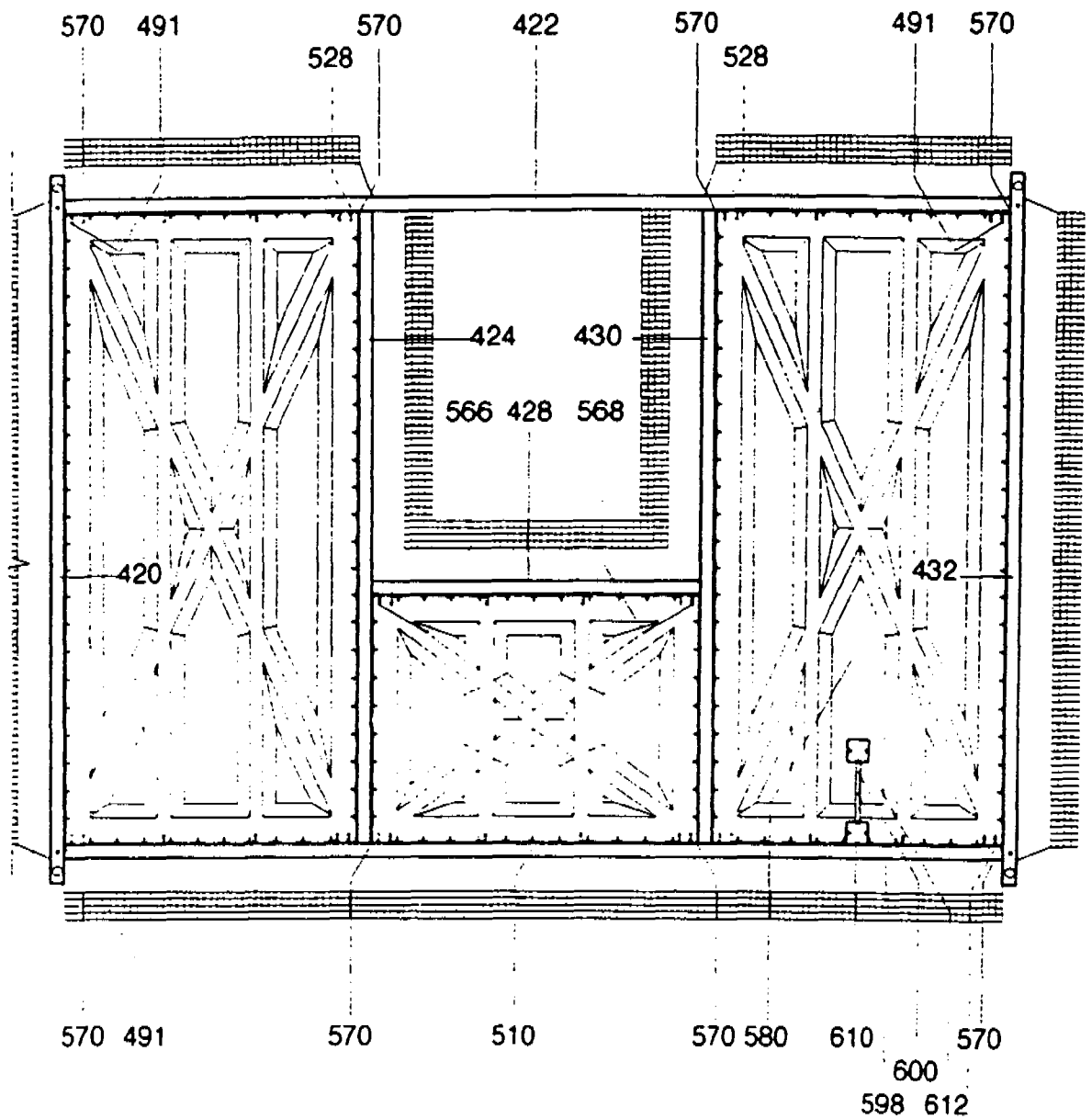


Figure 28

491

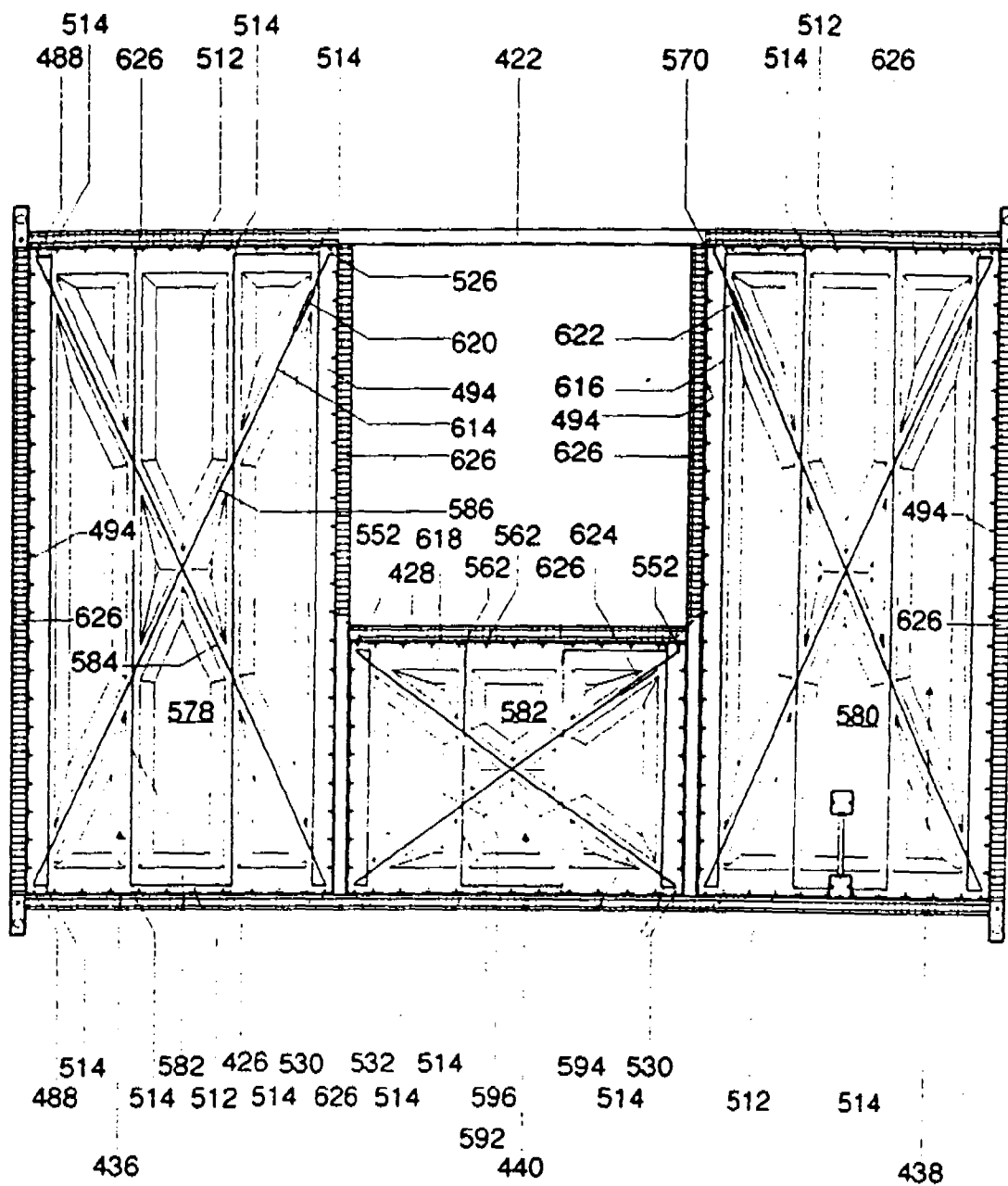


Figure 29

25/71

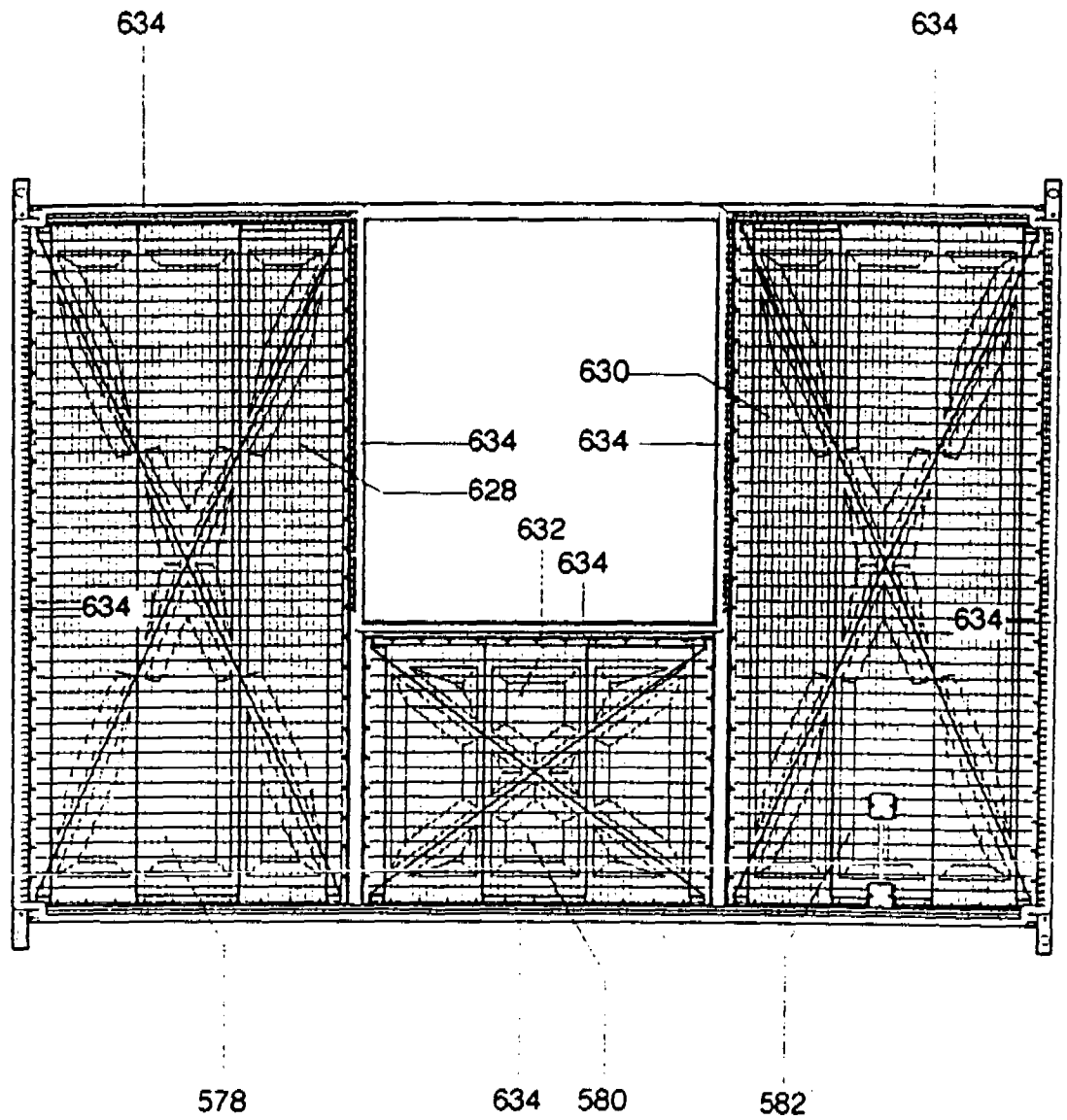


Figure 30

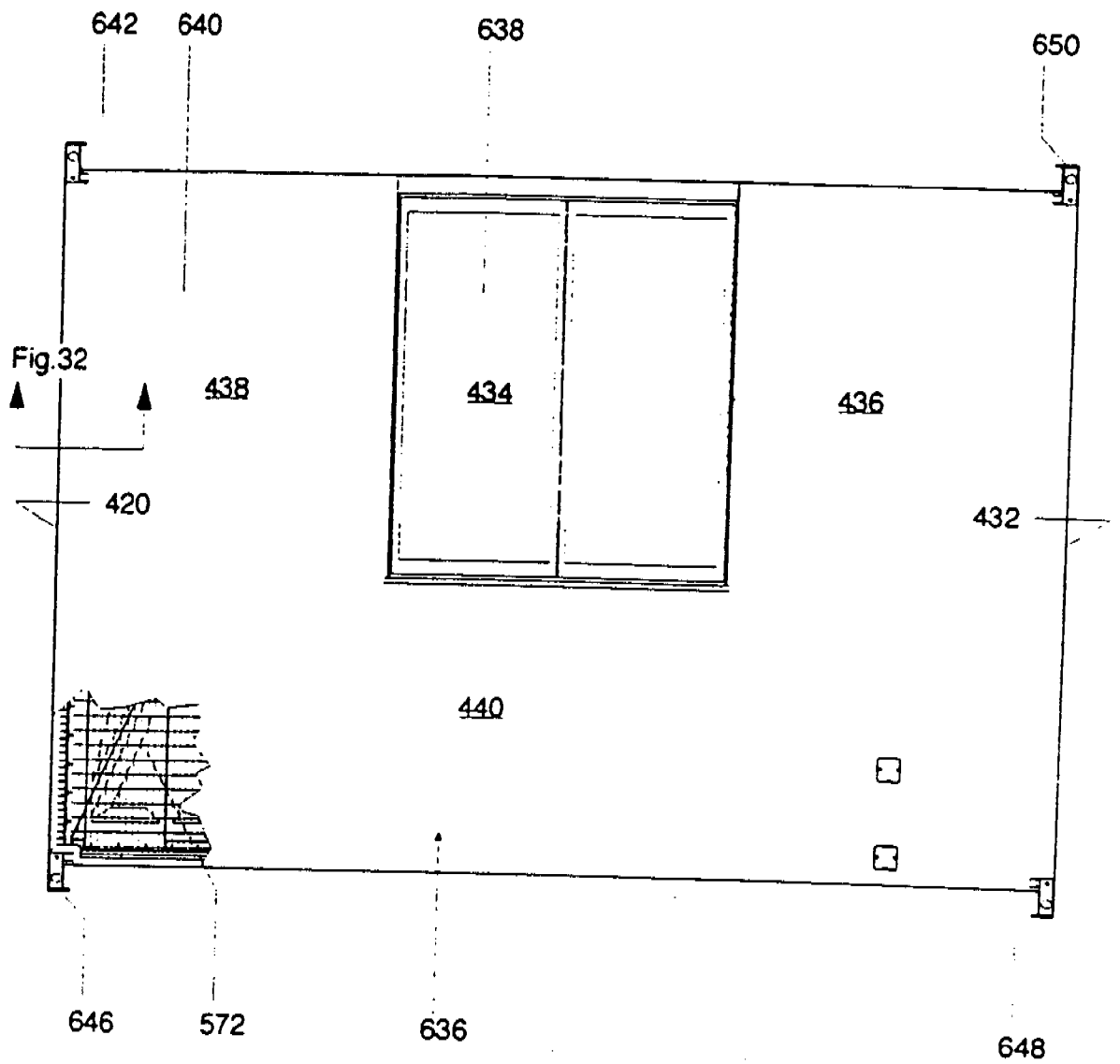


Figure 31

27/71

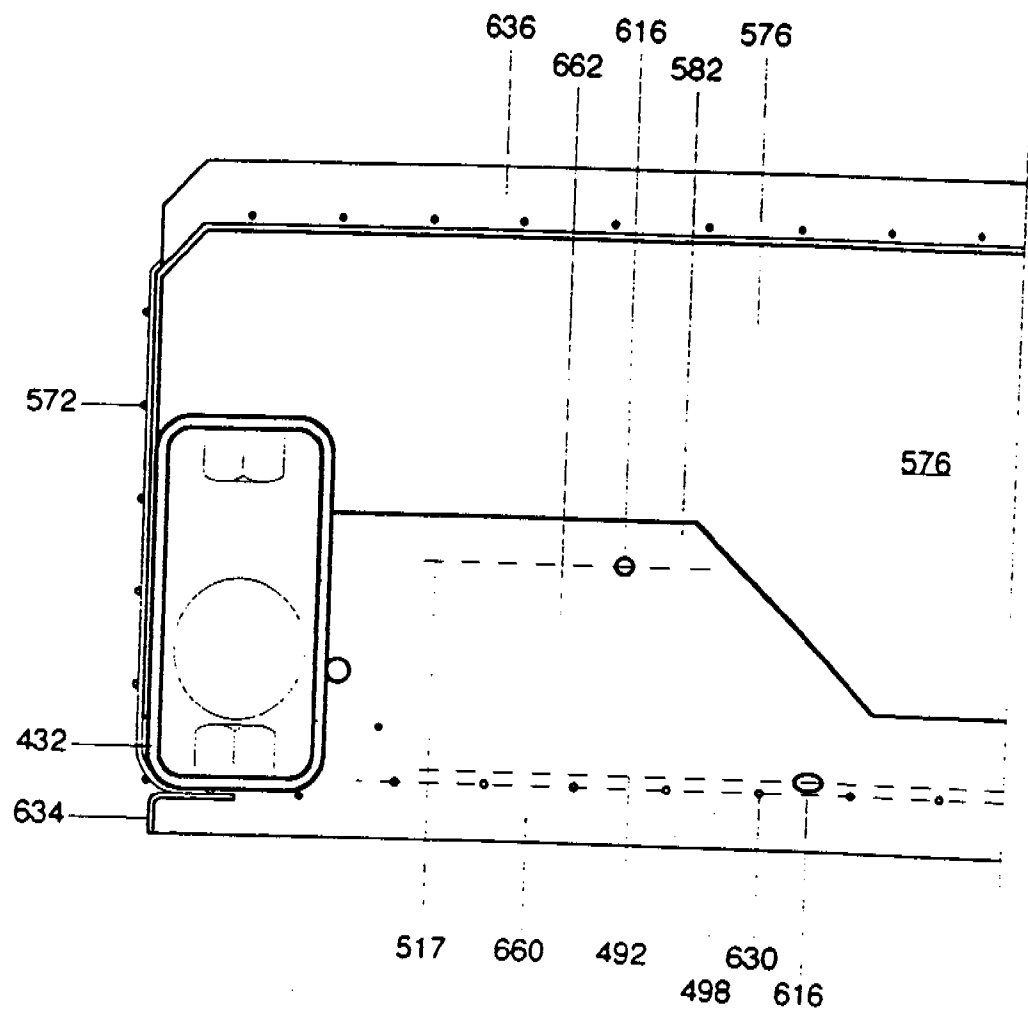


Figure 32

28/71

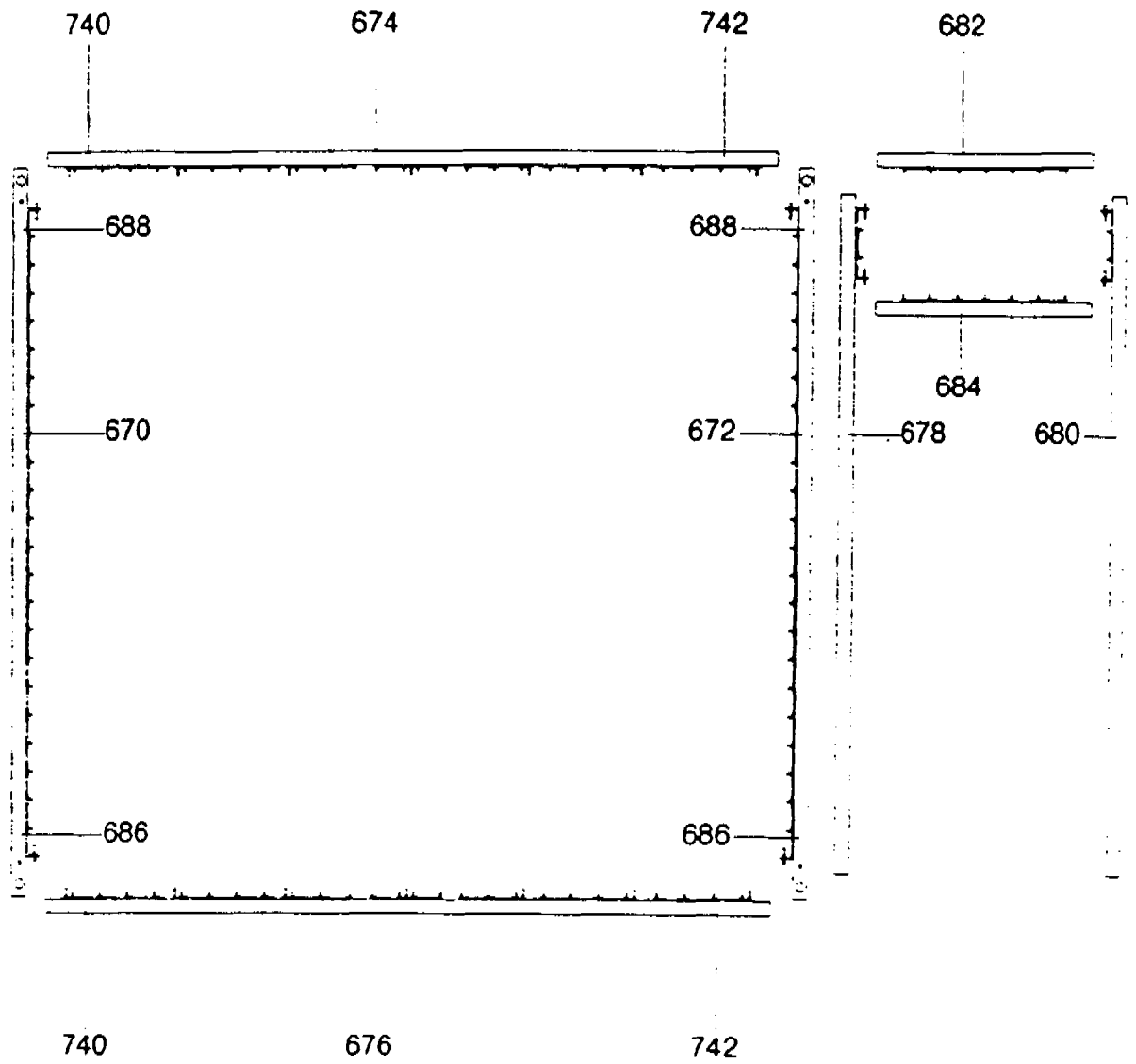


Figure 33

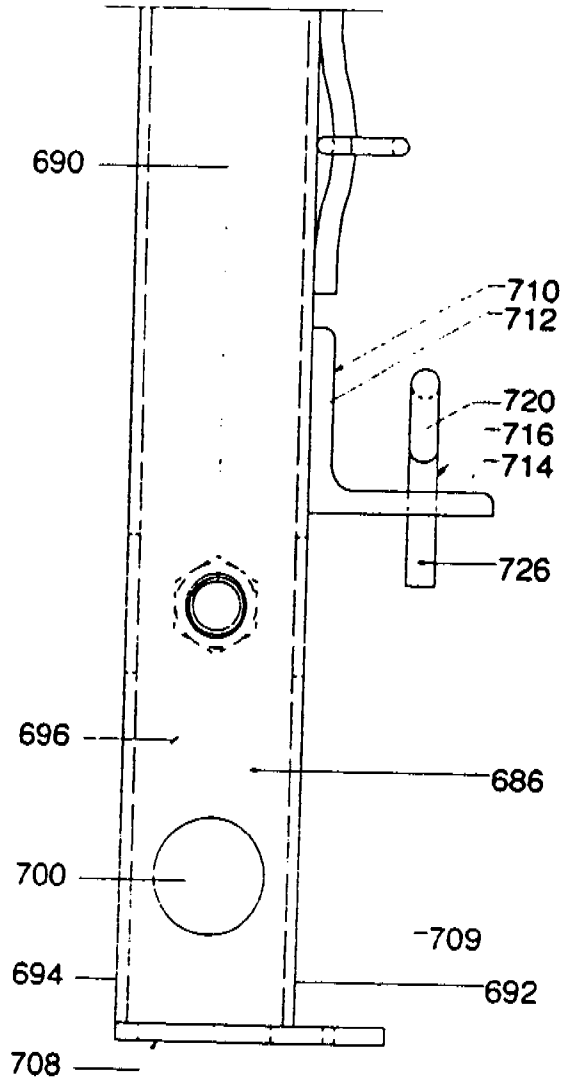


Figure 34

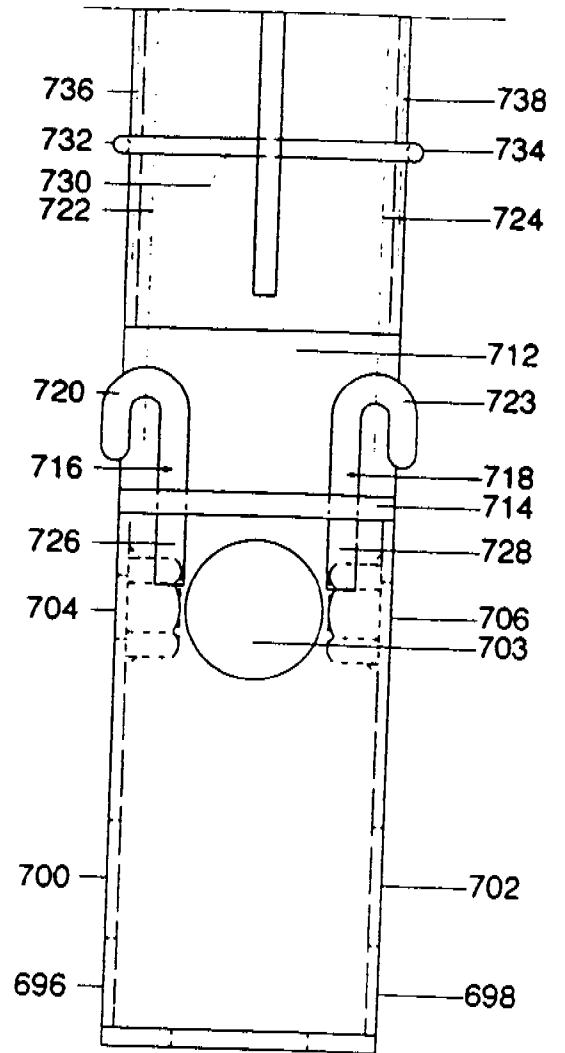


Figure 35

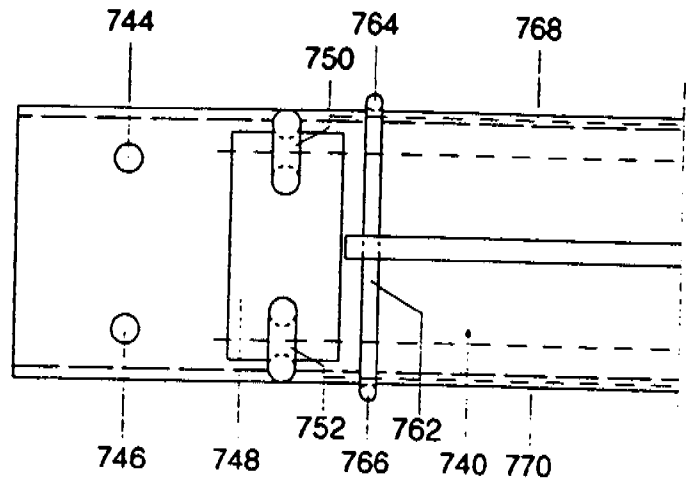


Figure 36

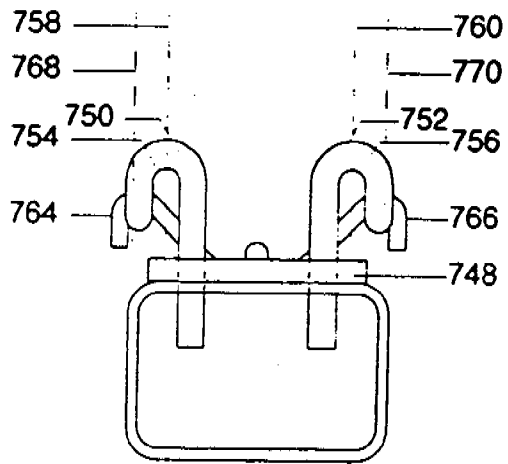


Figure 37

31/71

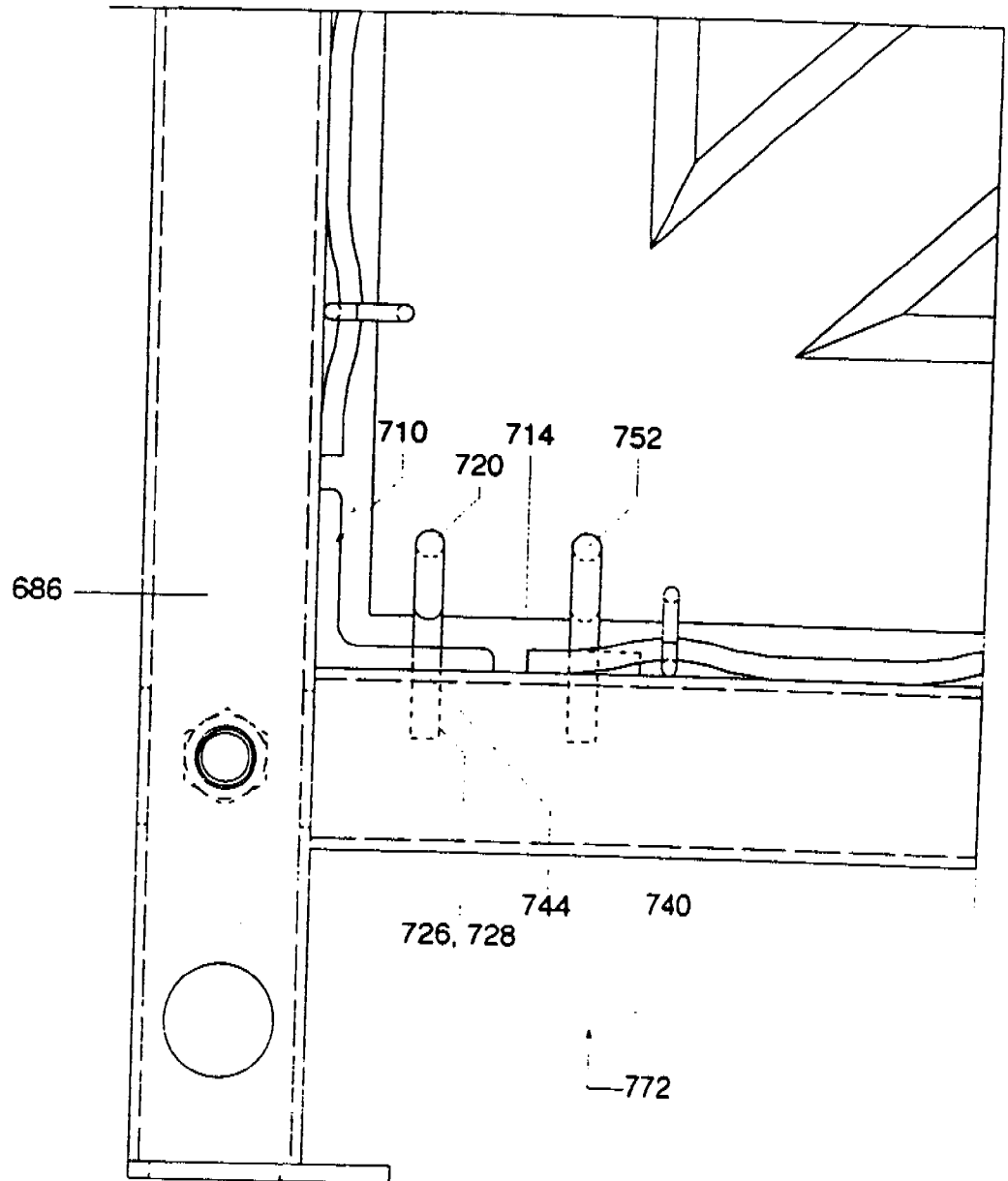


Figure 38

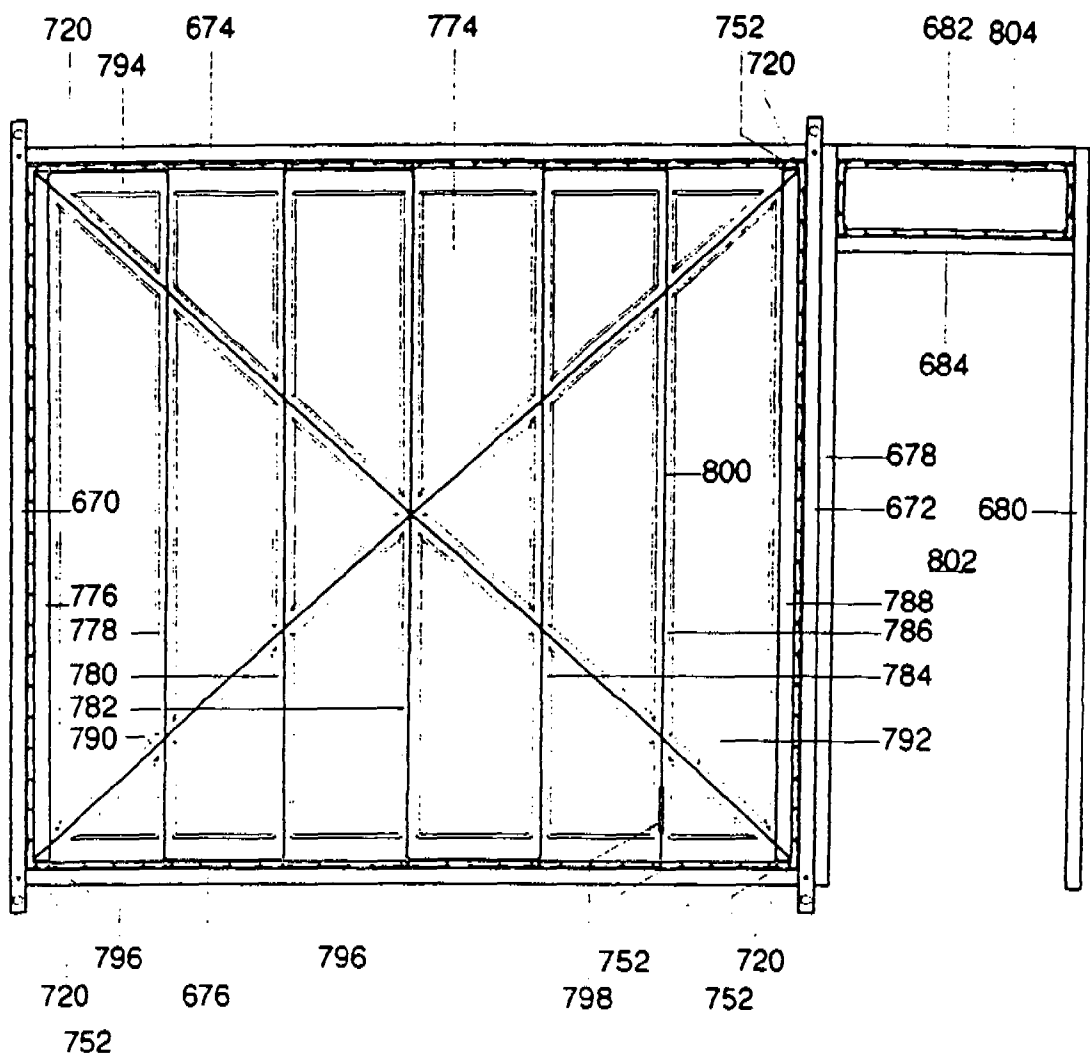


Figure 39

33/71

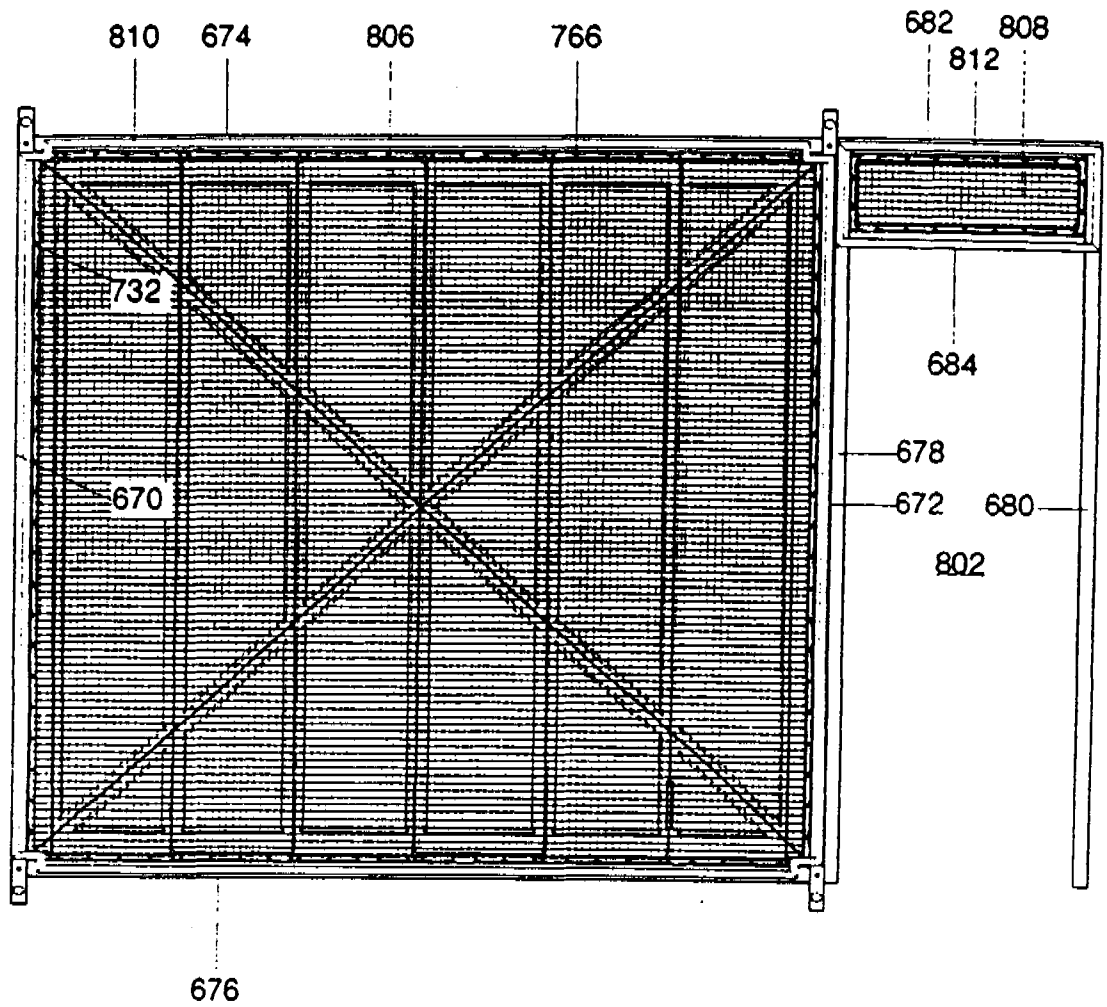


Figure 40

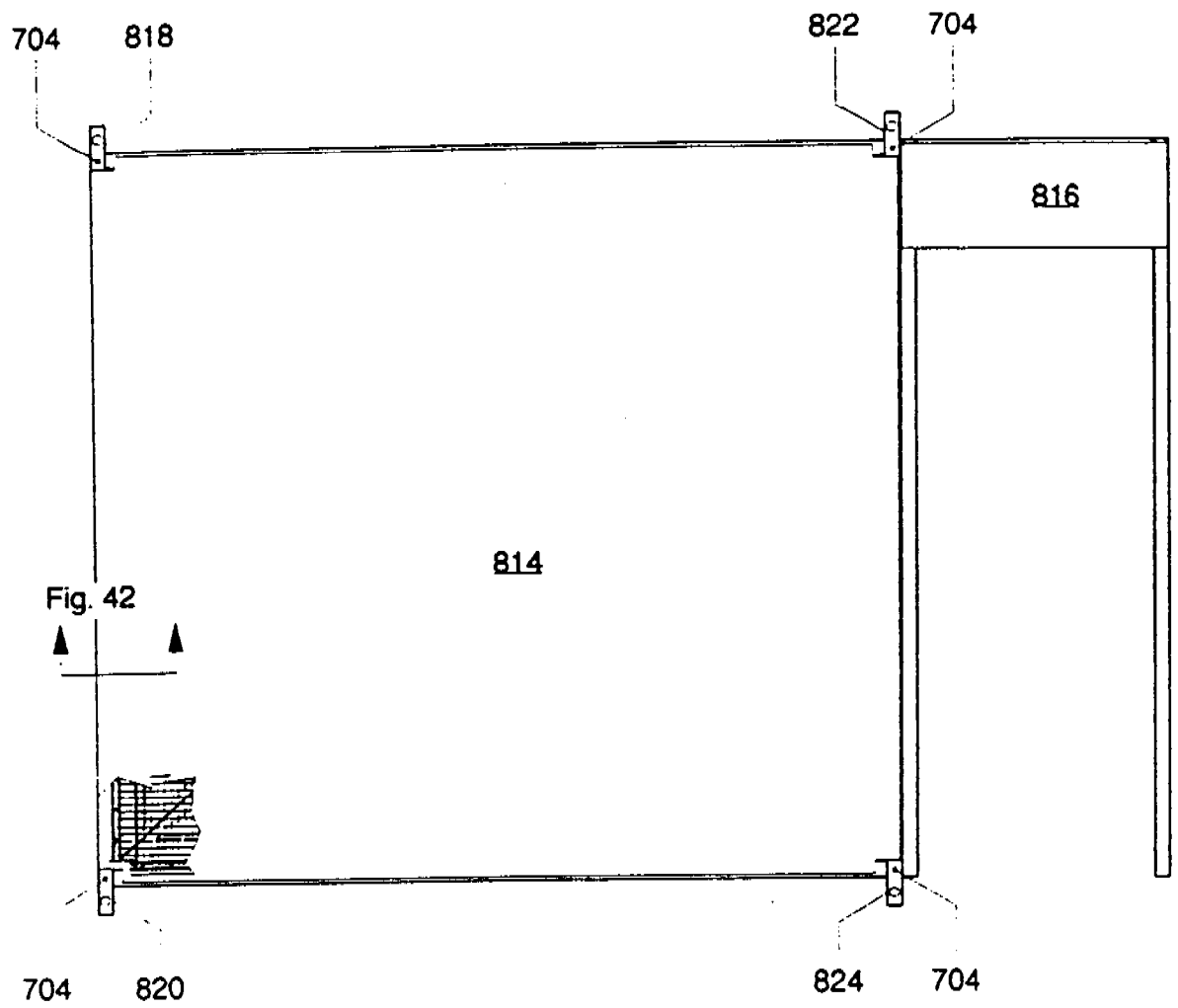


Figure 41

35/71

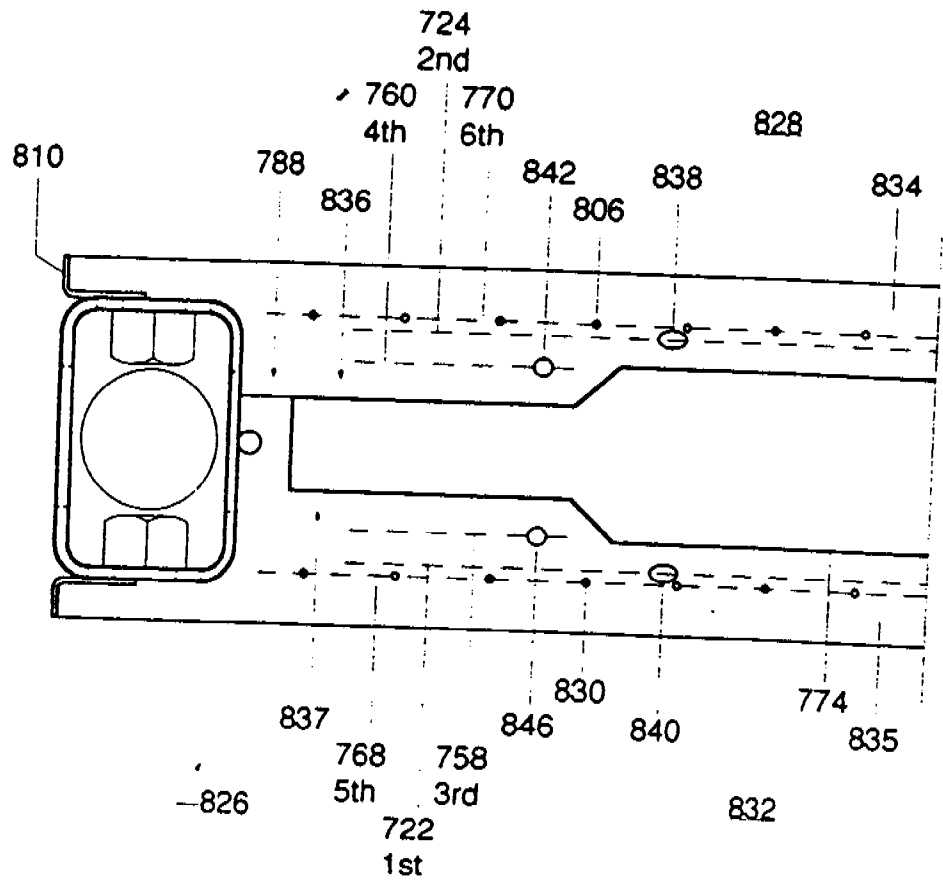


Figure 42

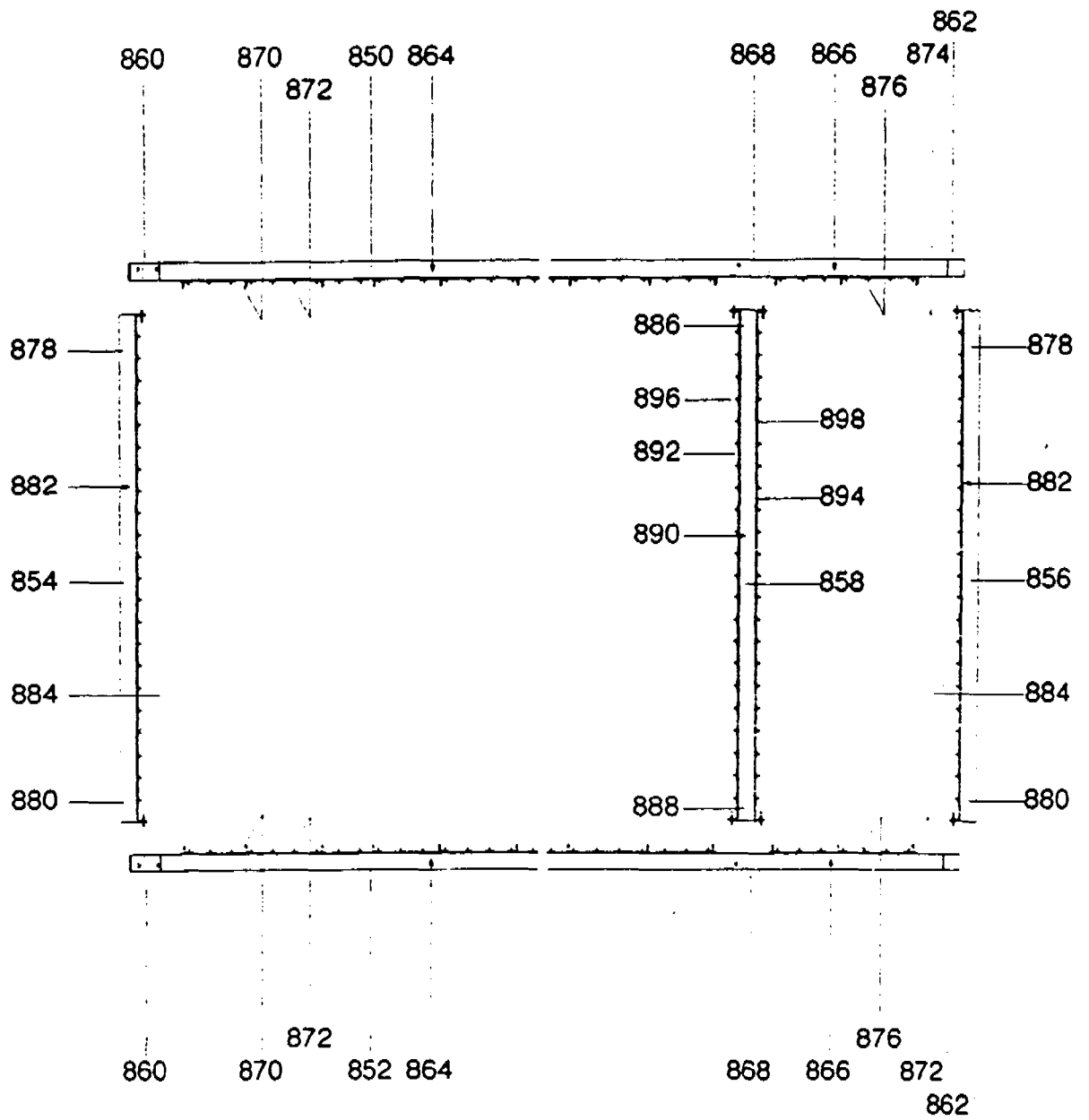
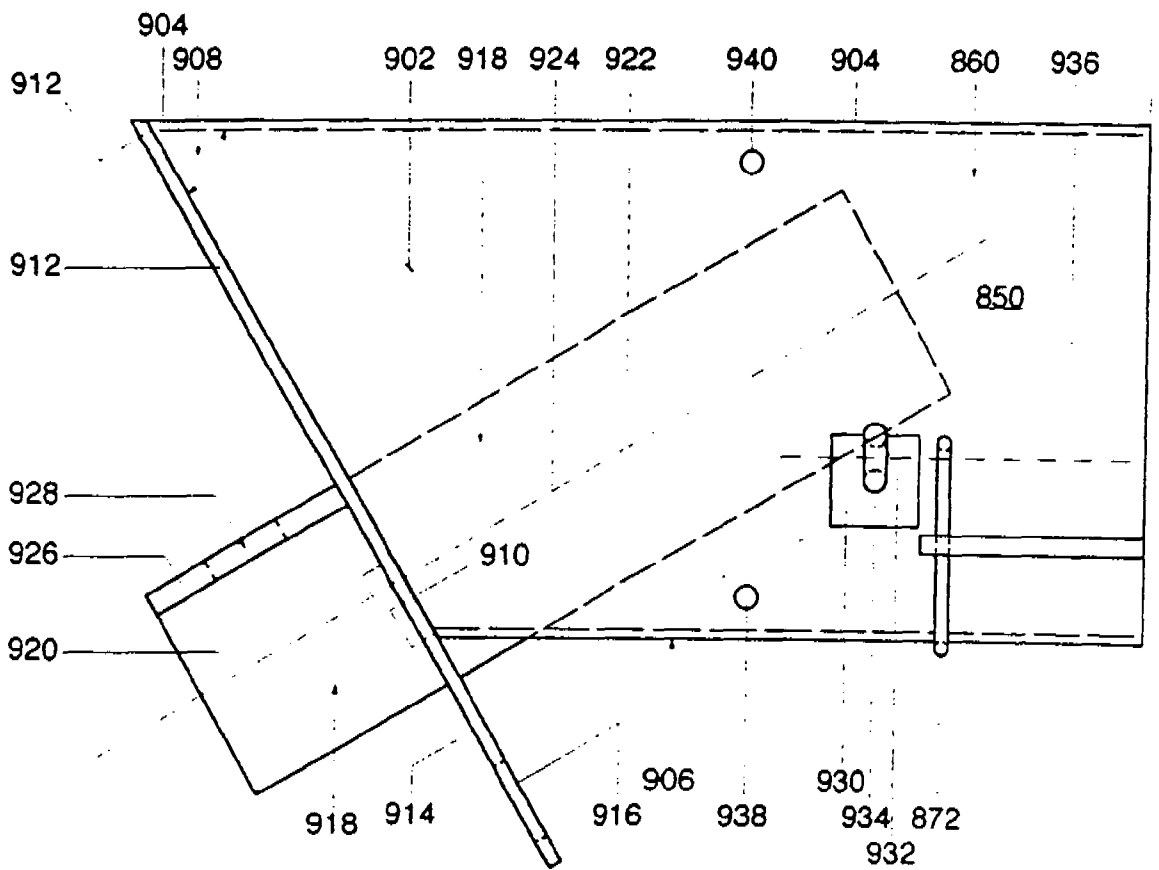
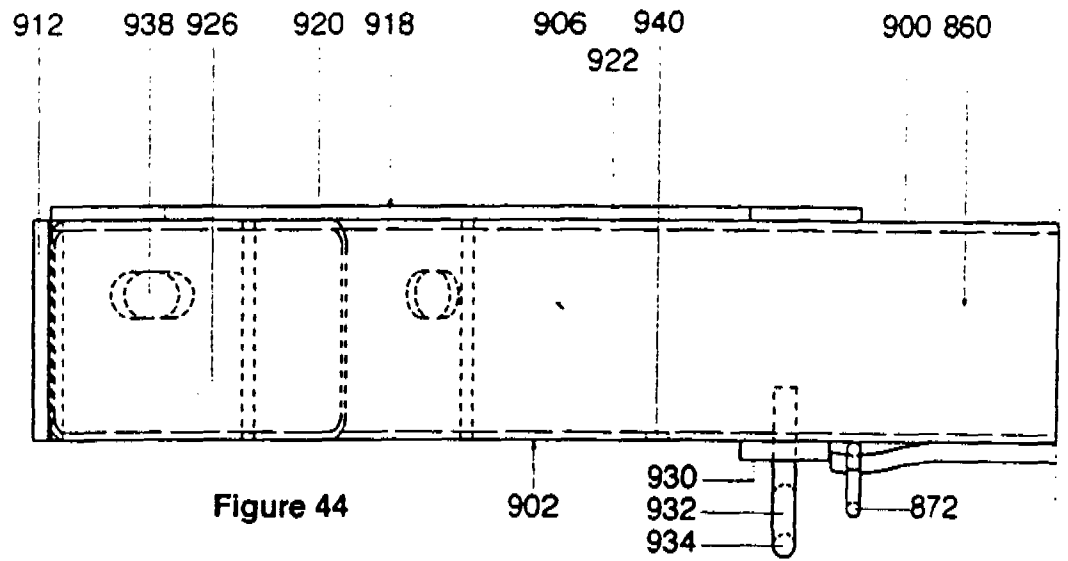


Figure 43

37/71



38/71

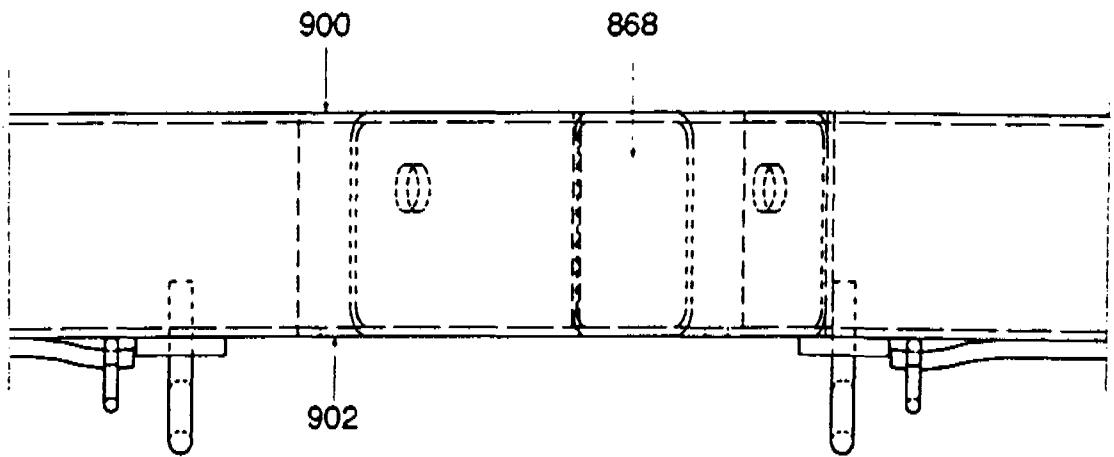


Figure 46

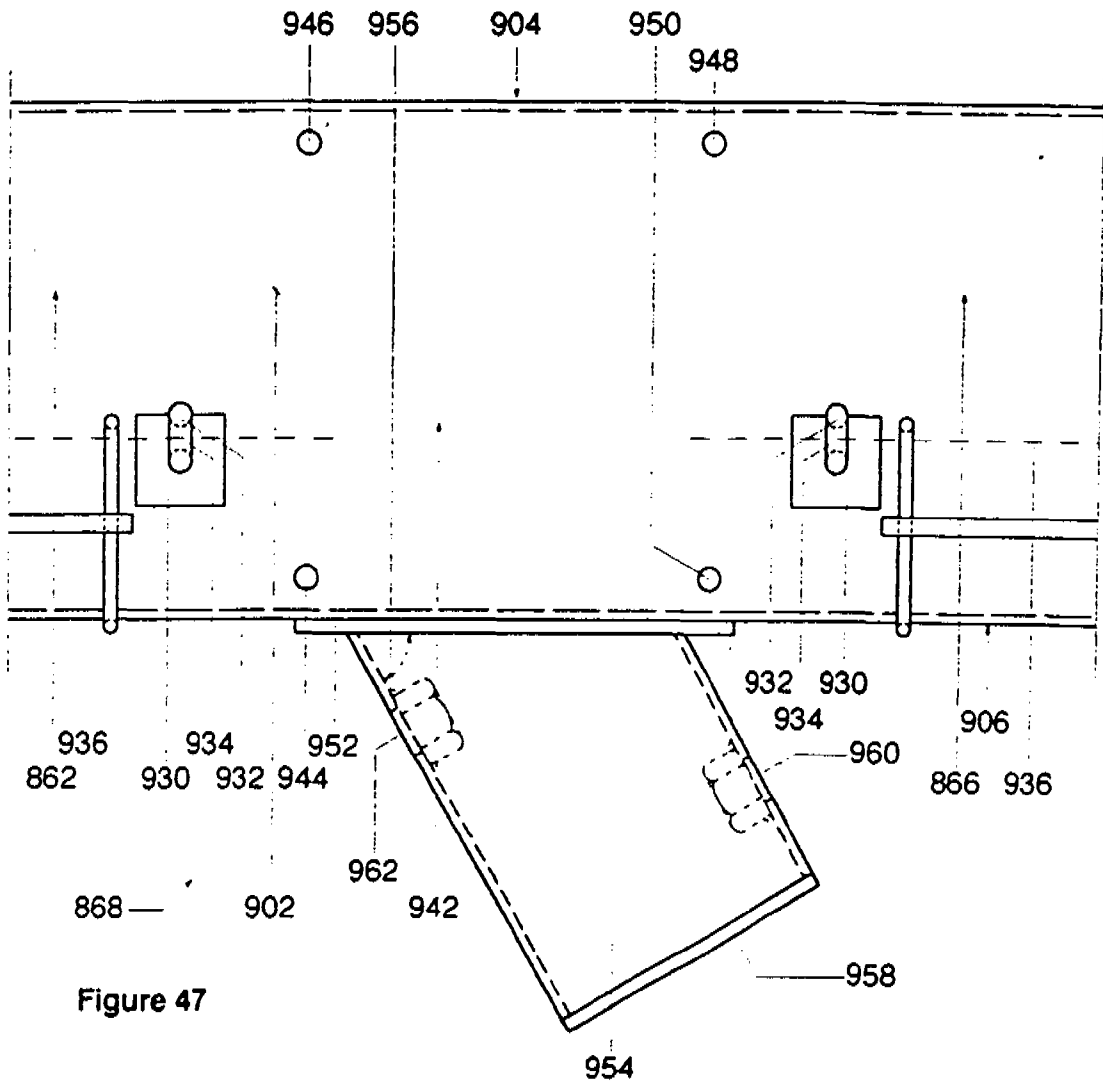
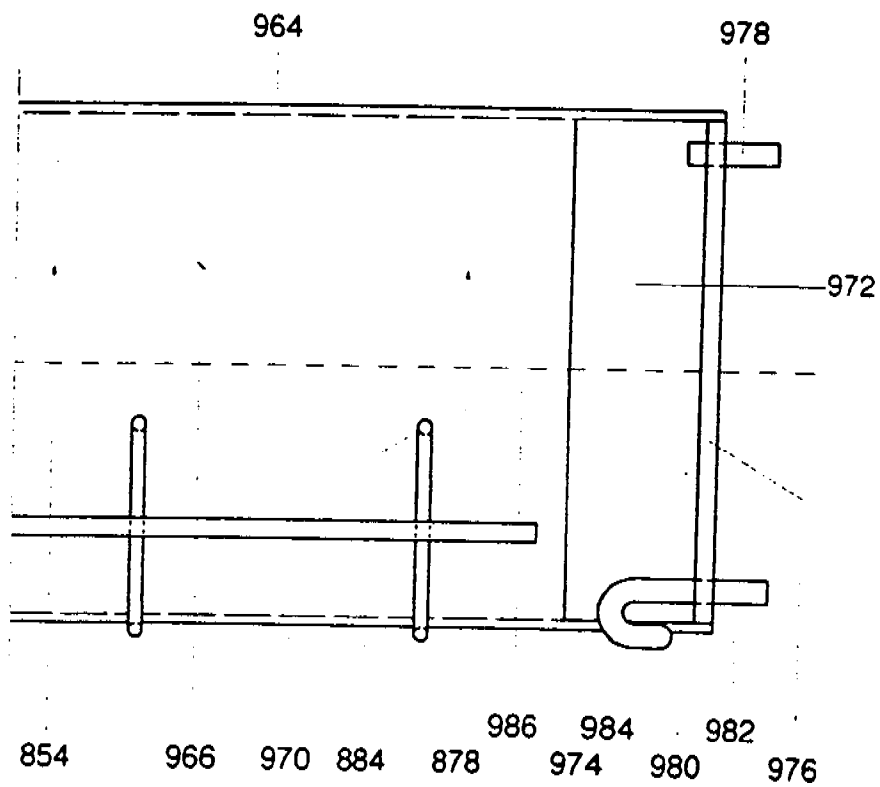
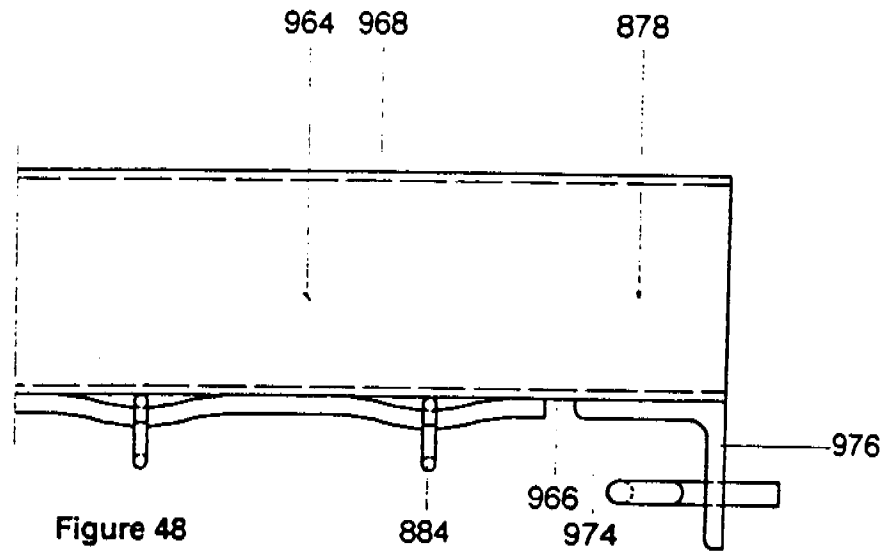


Figure 47

39/71



40/71

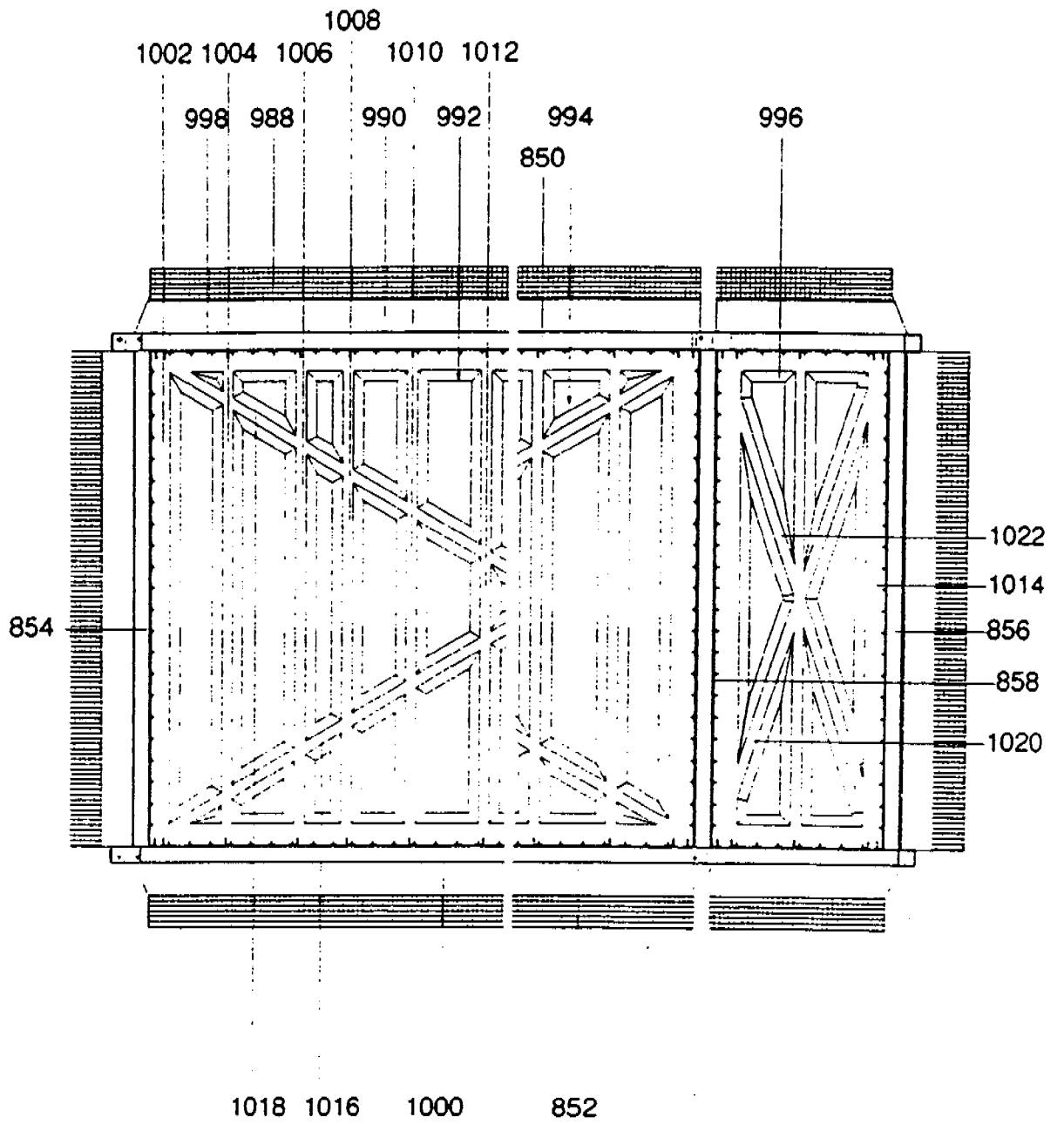


Figure 50

41/71

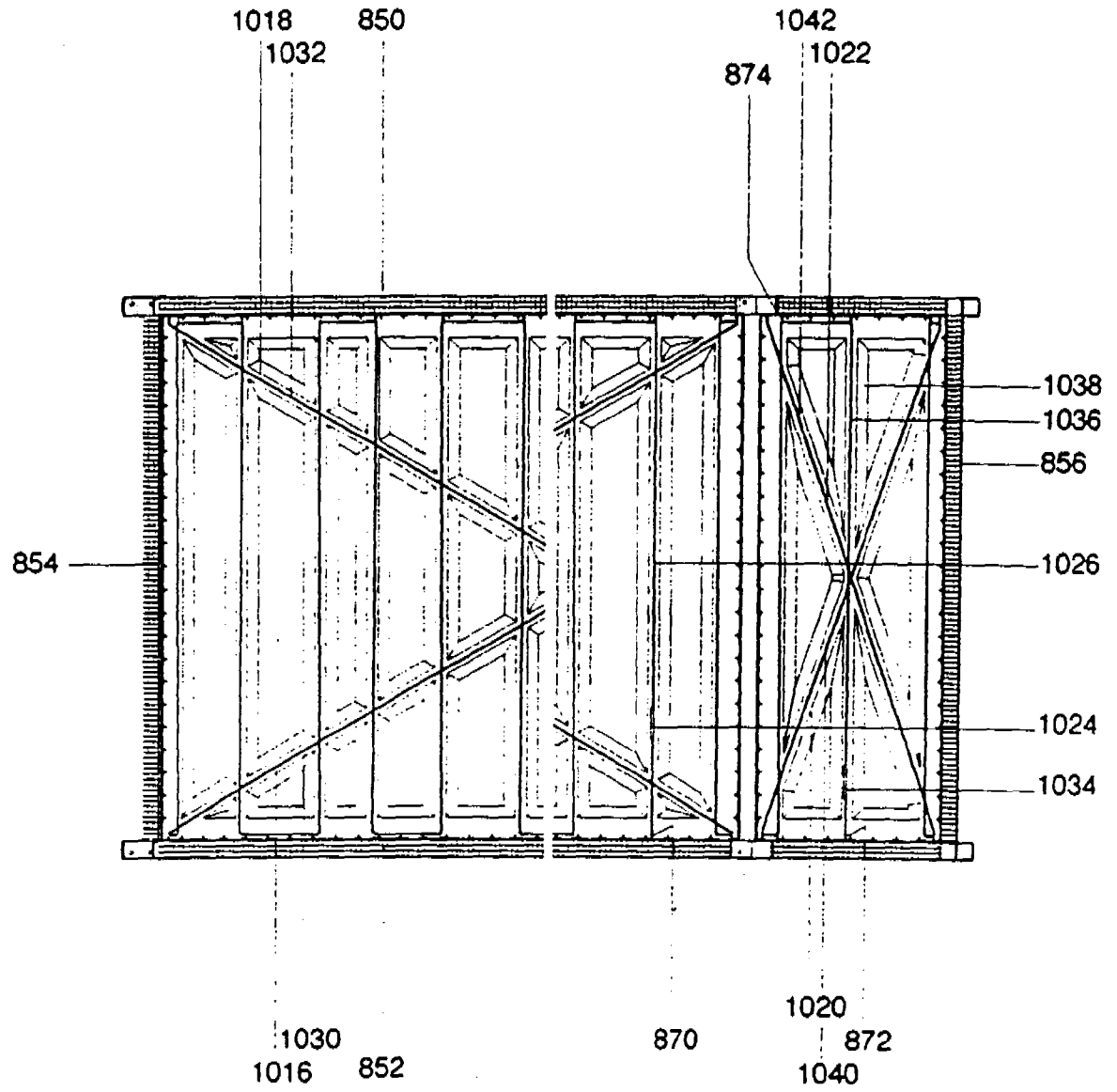


Figure 51

42/71

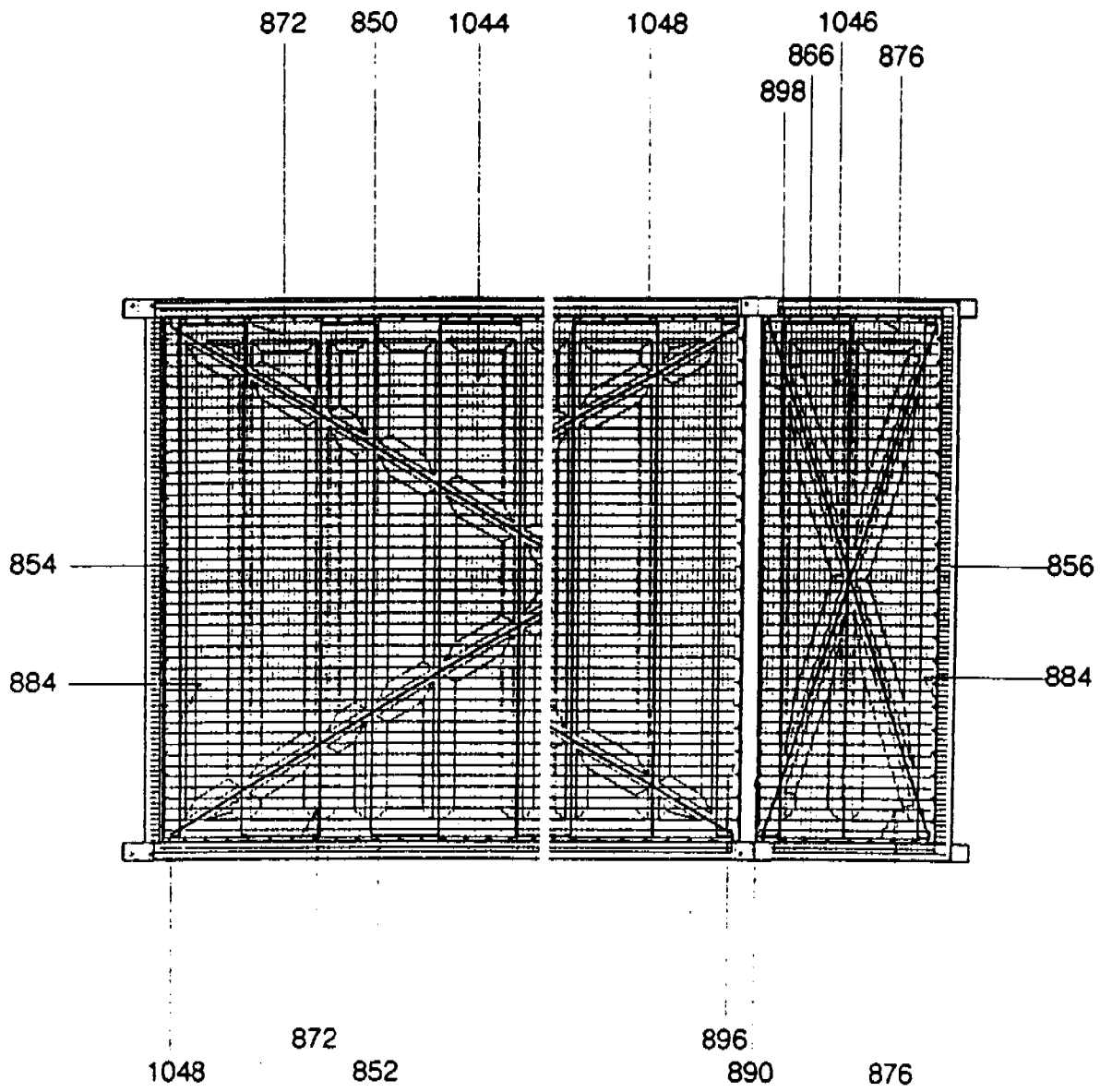


Figure 52

43/71

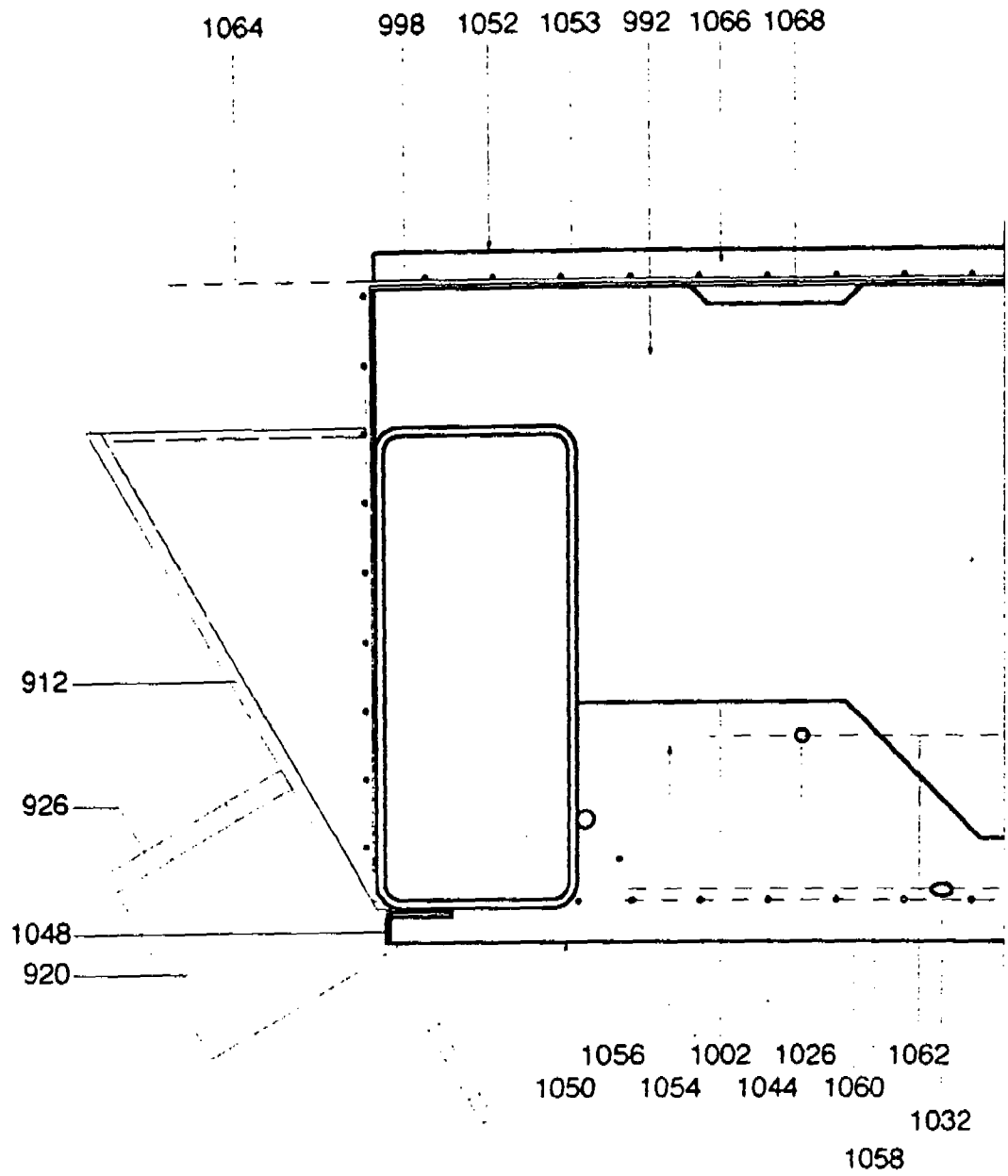


Figure 53

44/71

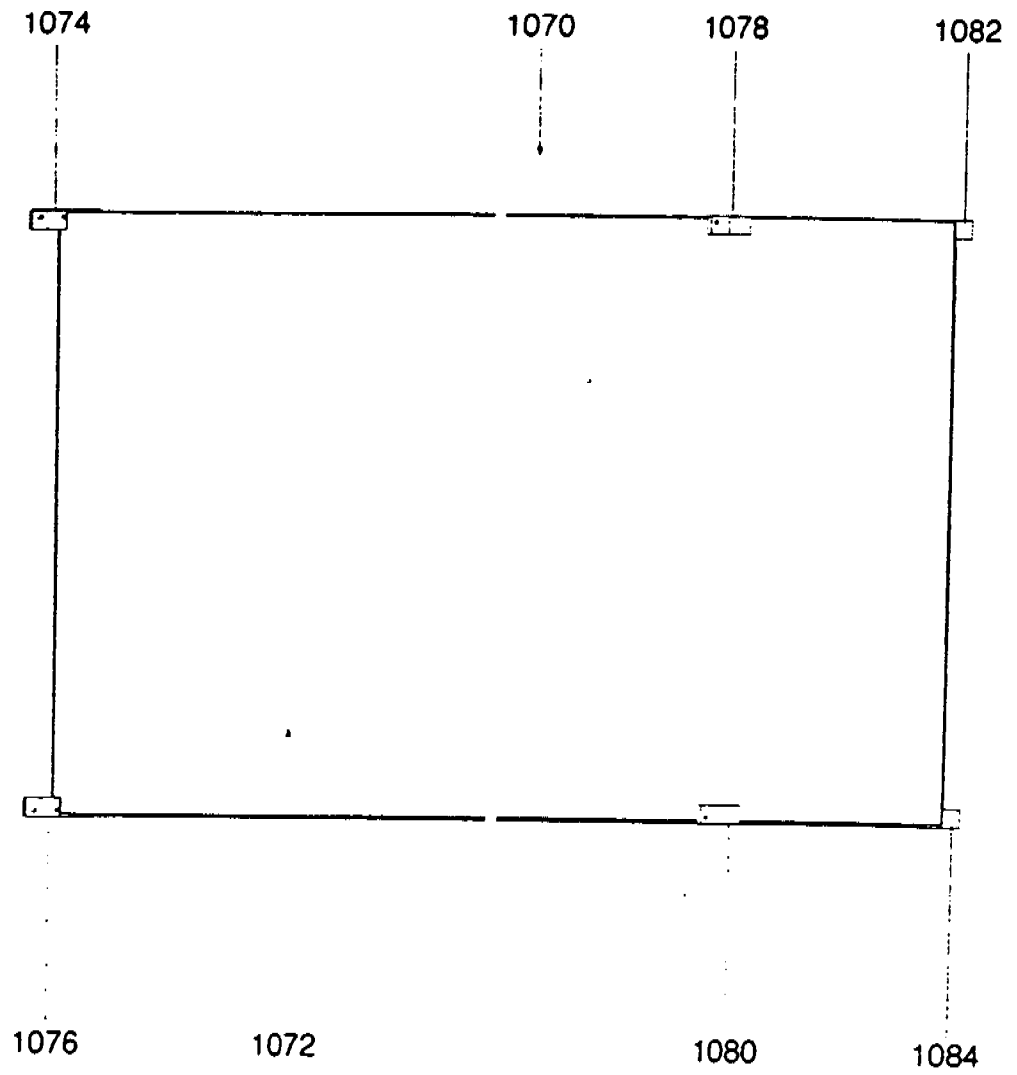
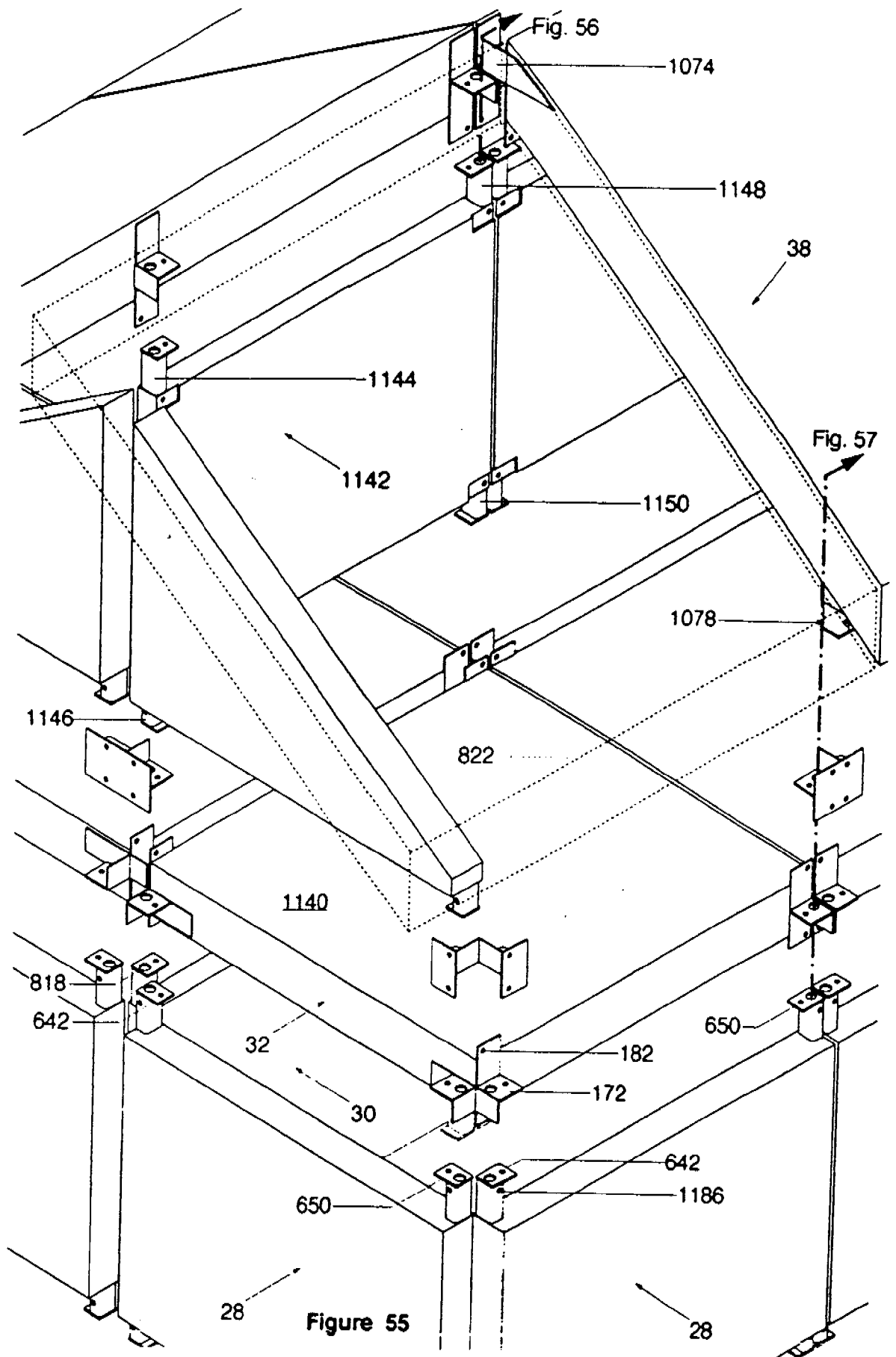


Figure 54

45/71



46/71

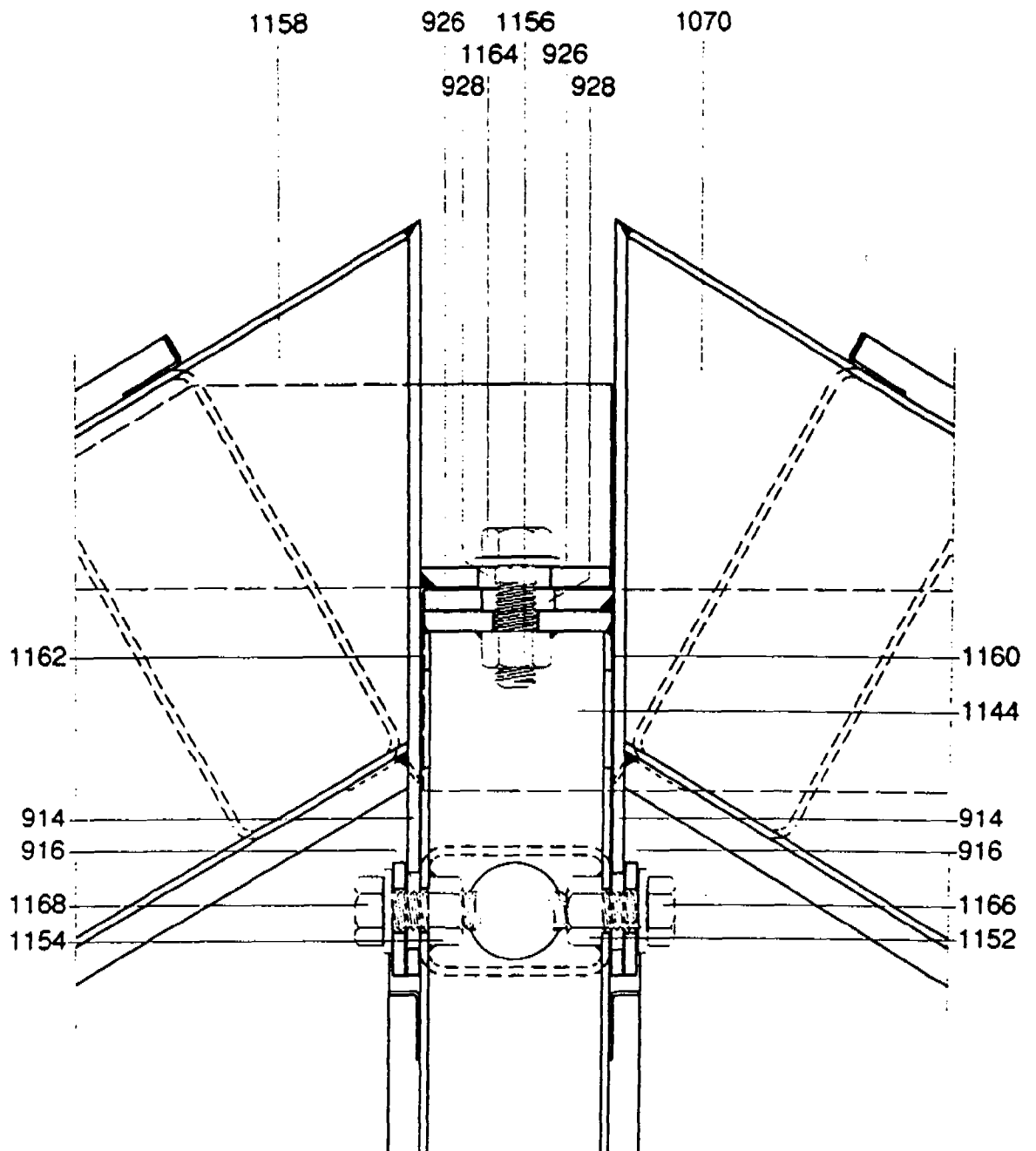


Figure 56

47/71

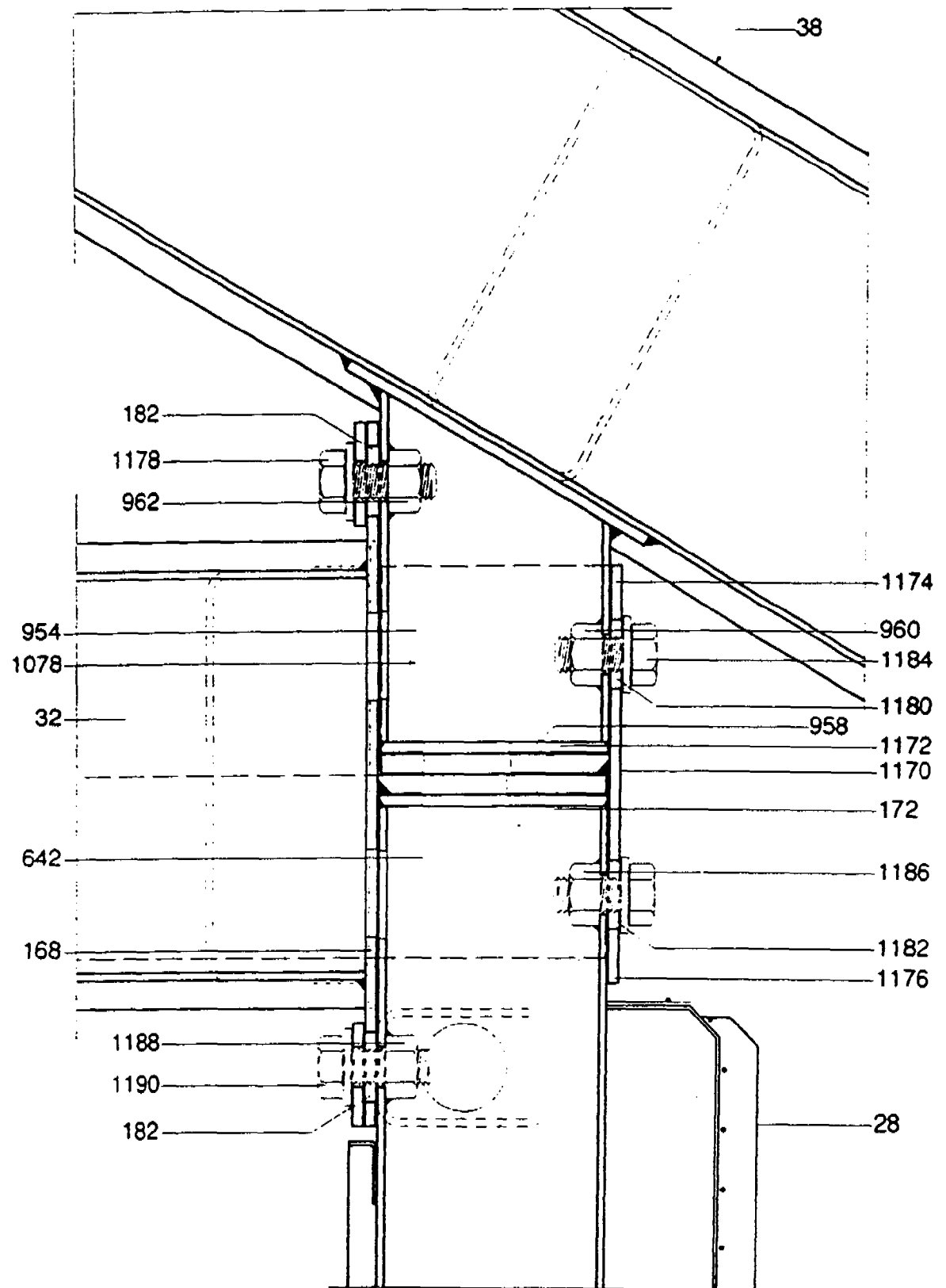


Figure 57

48/71

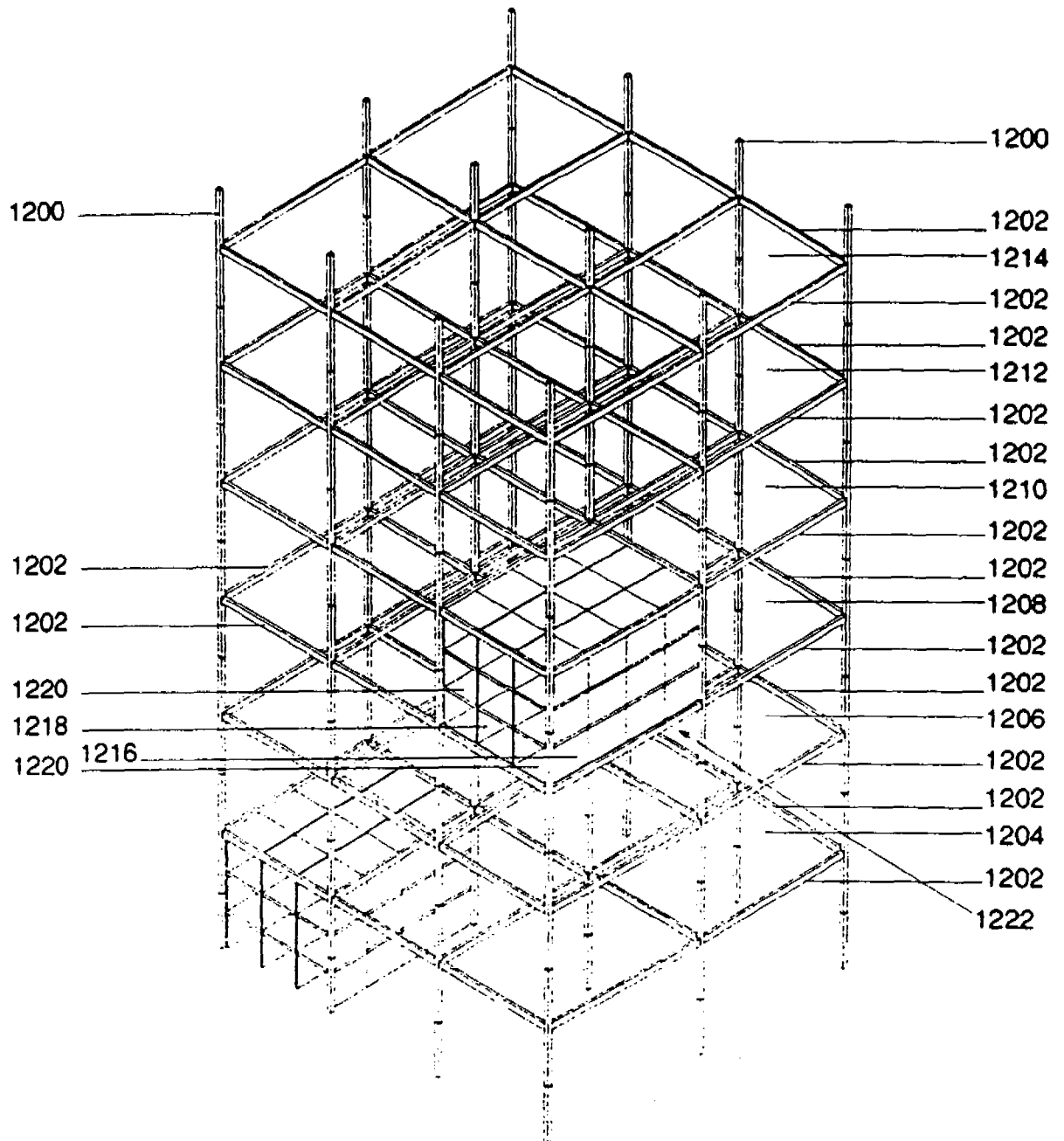


Figure 58

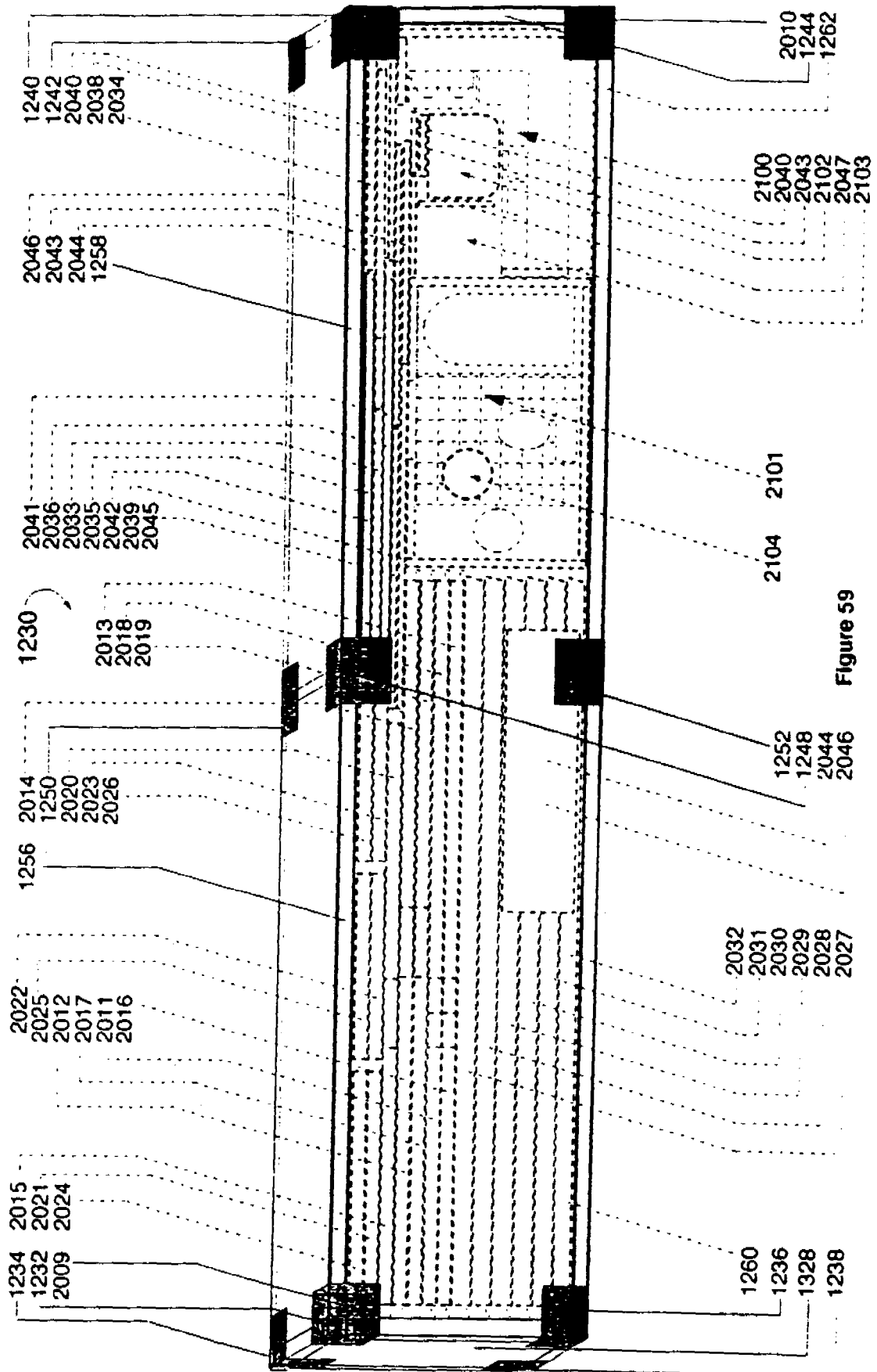


Figure 59

50/71

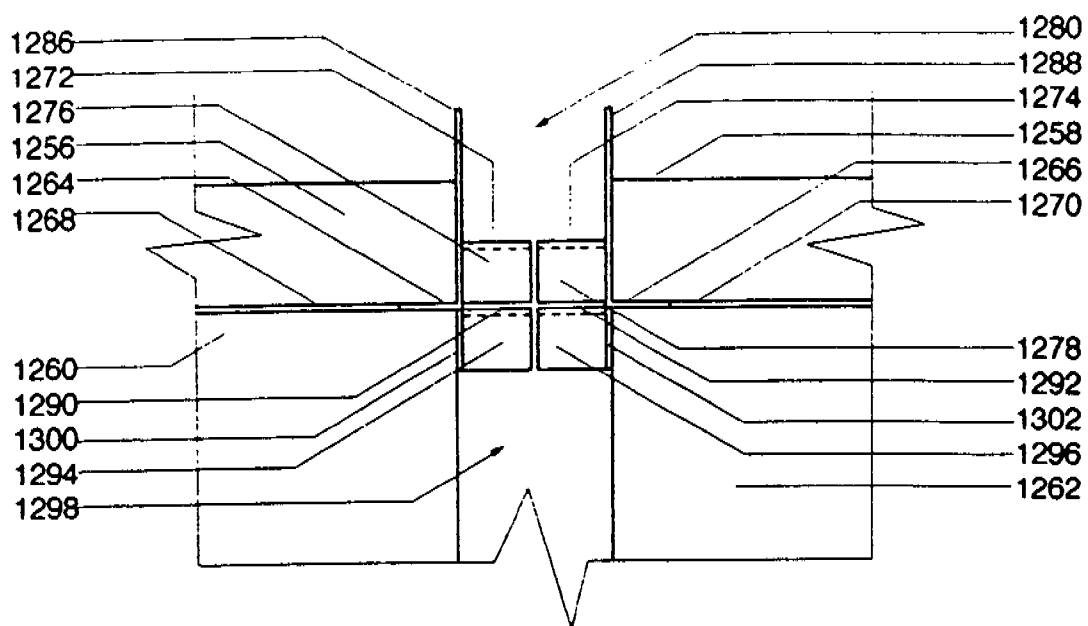


Figure 60a

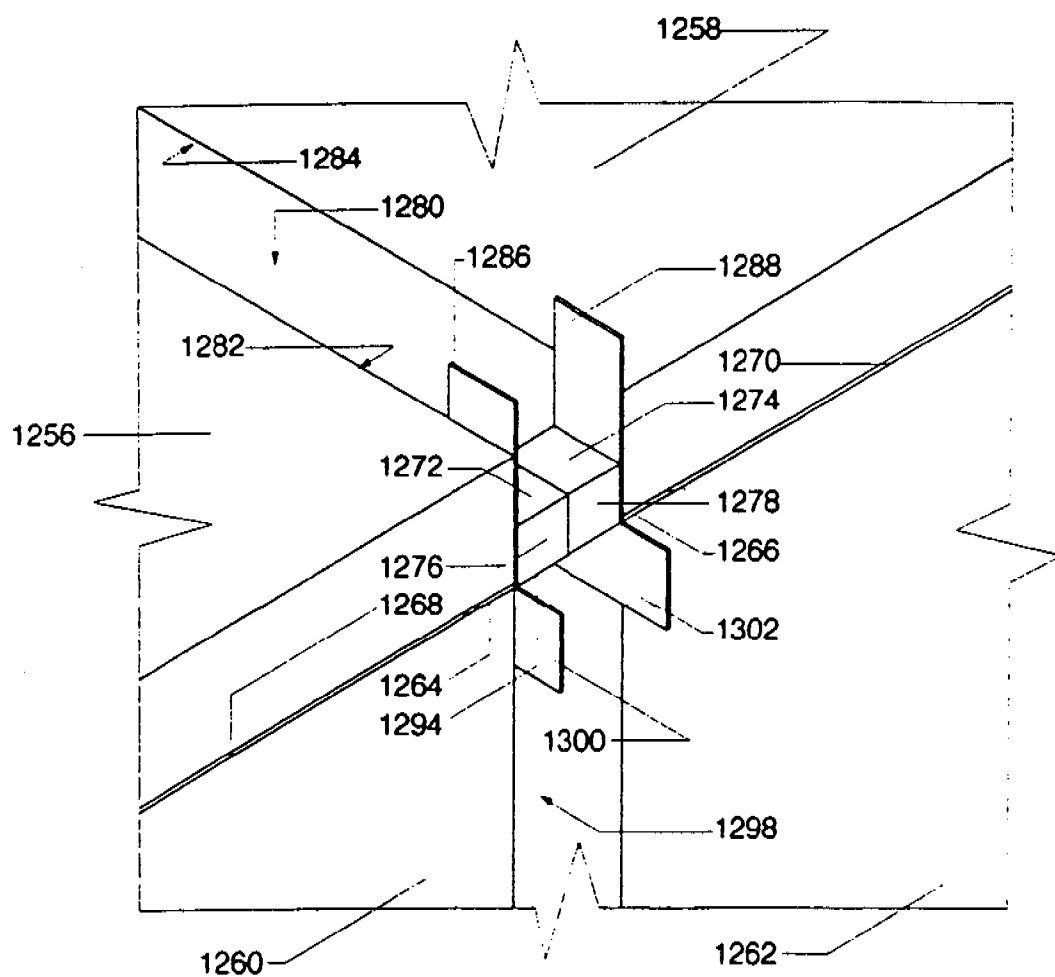


Figure 60b

51/71

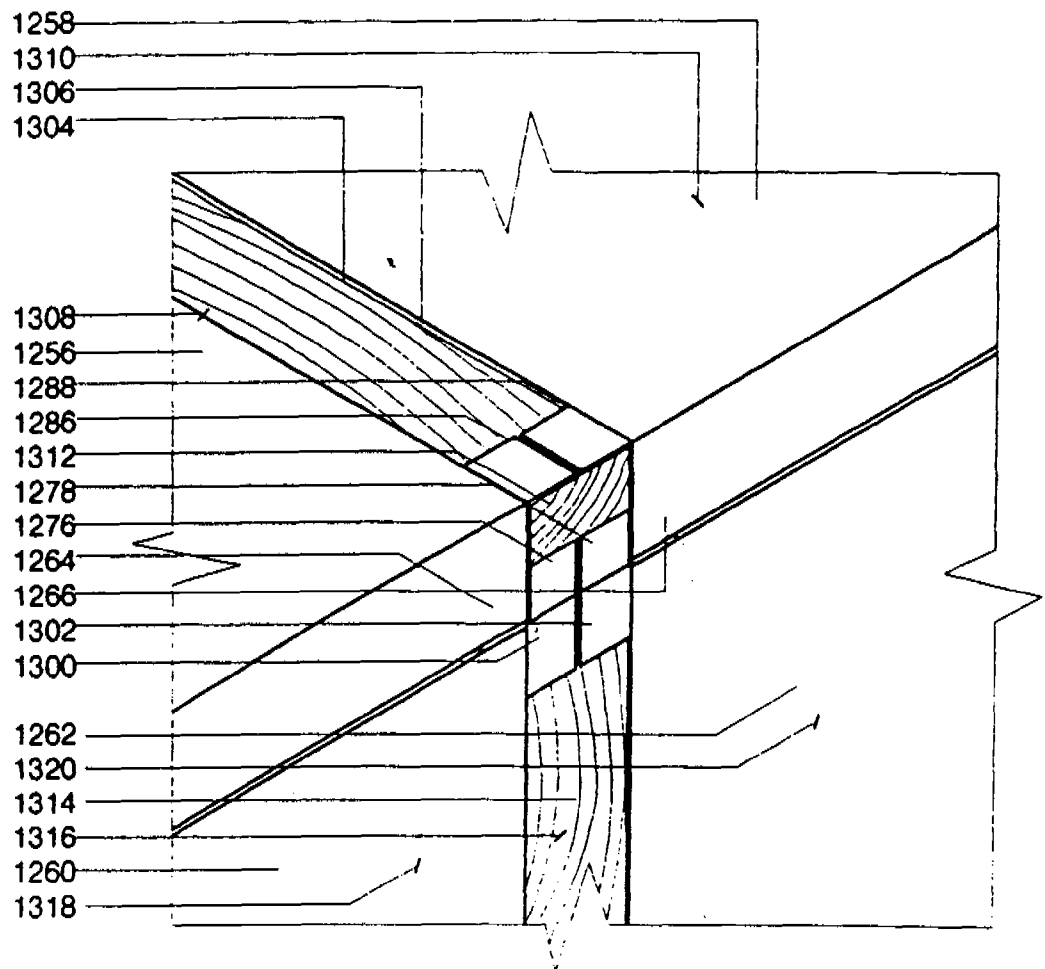


Figure 60c

52/71

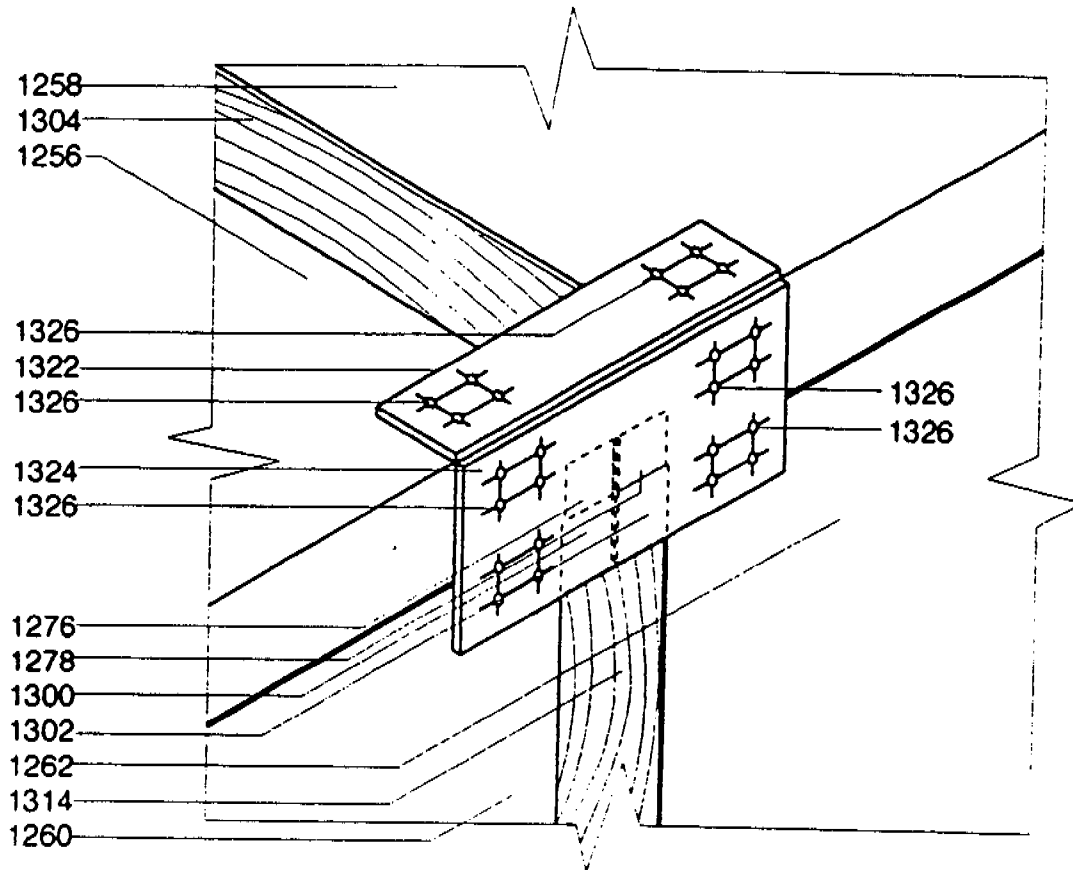


Figure 60d

53/71

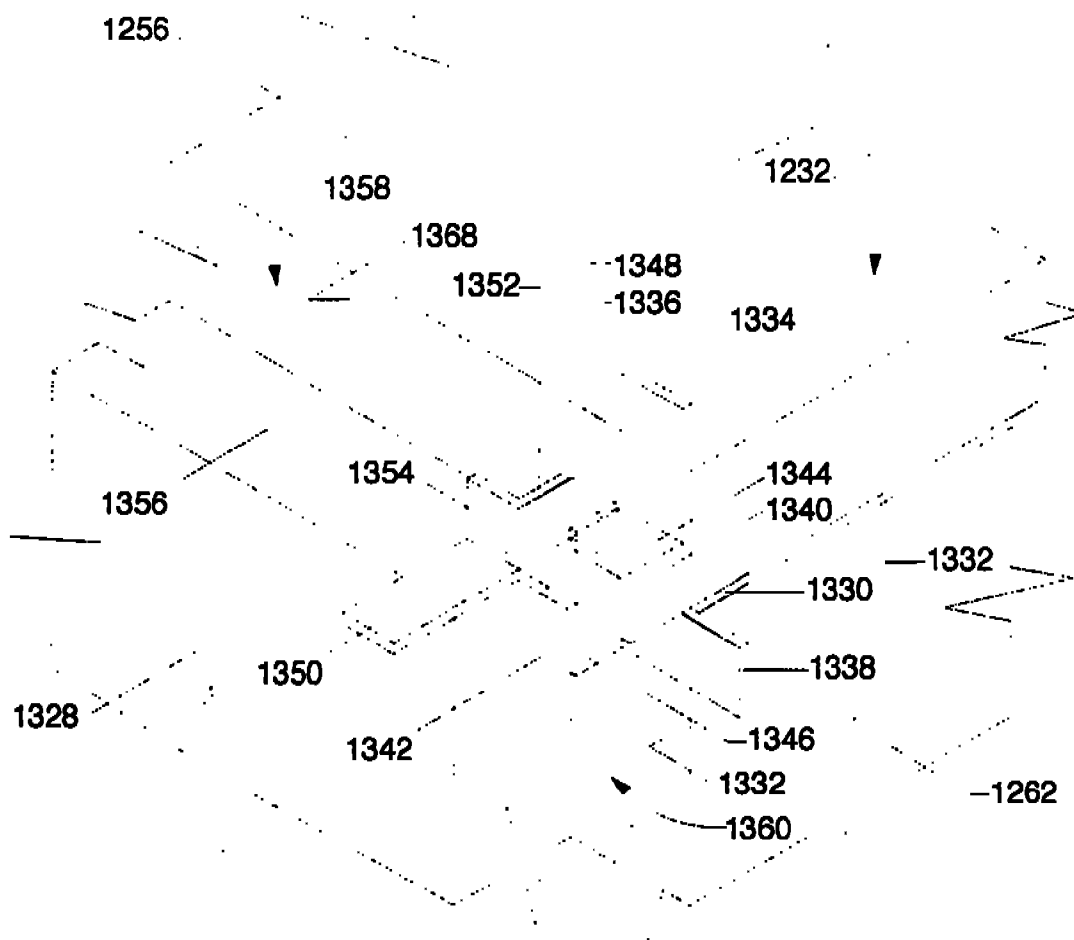


Figure 60e

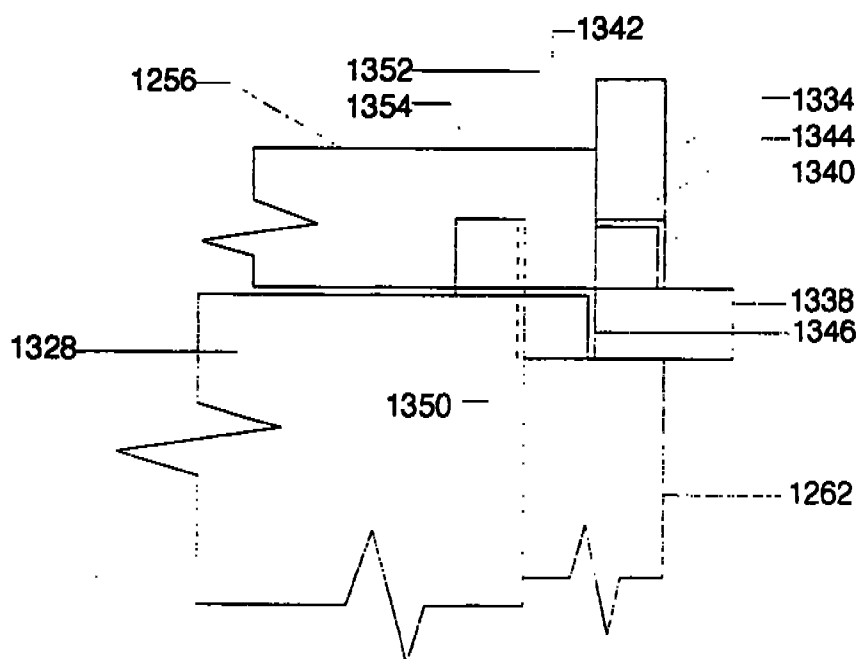


Figure 60f

SUBSTITUTE SHEET

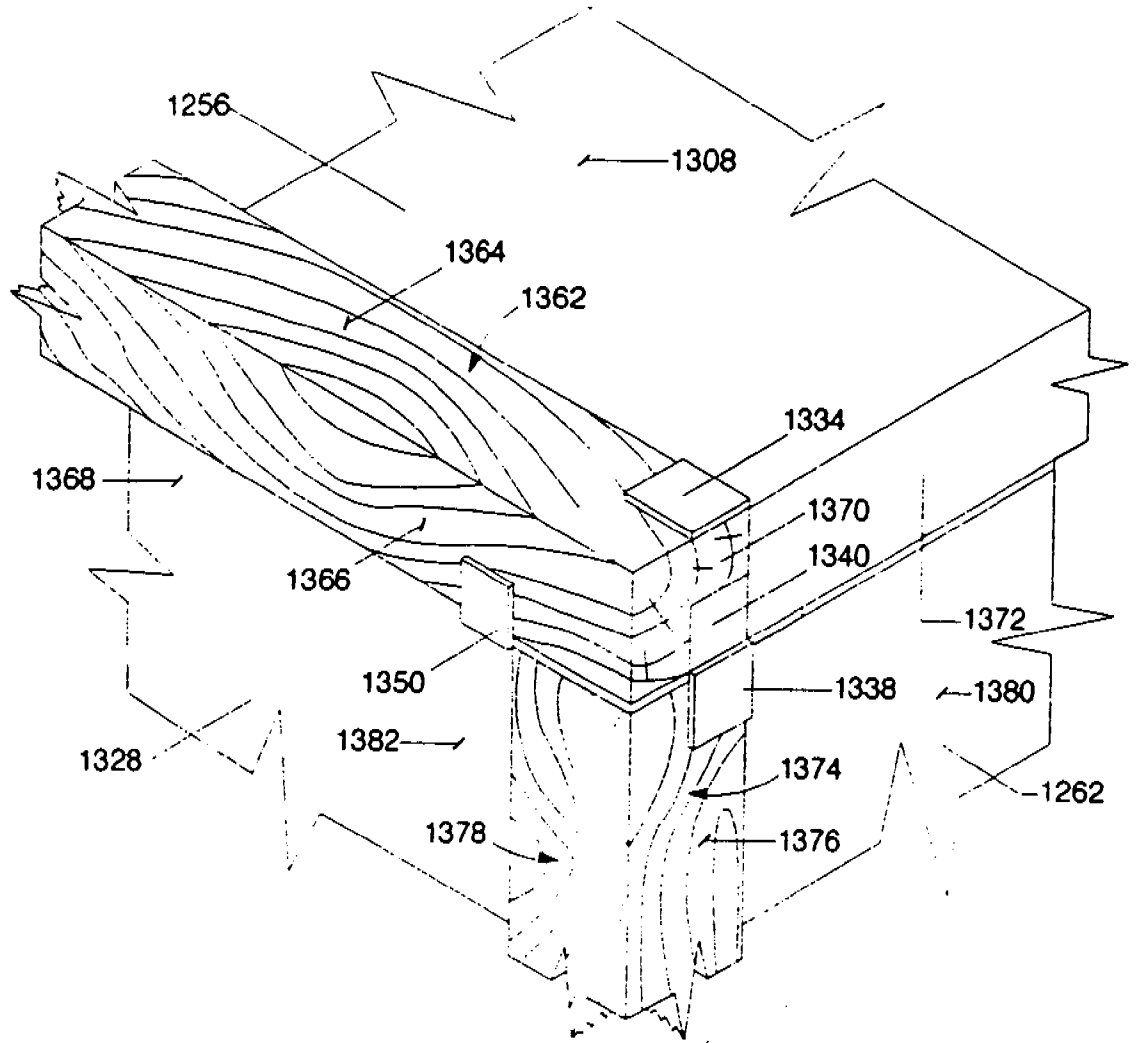


Figure 60g

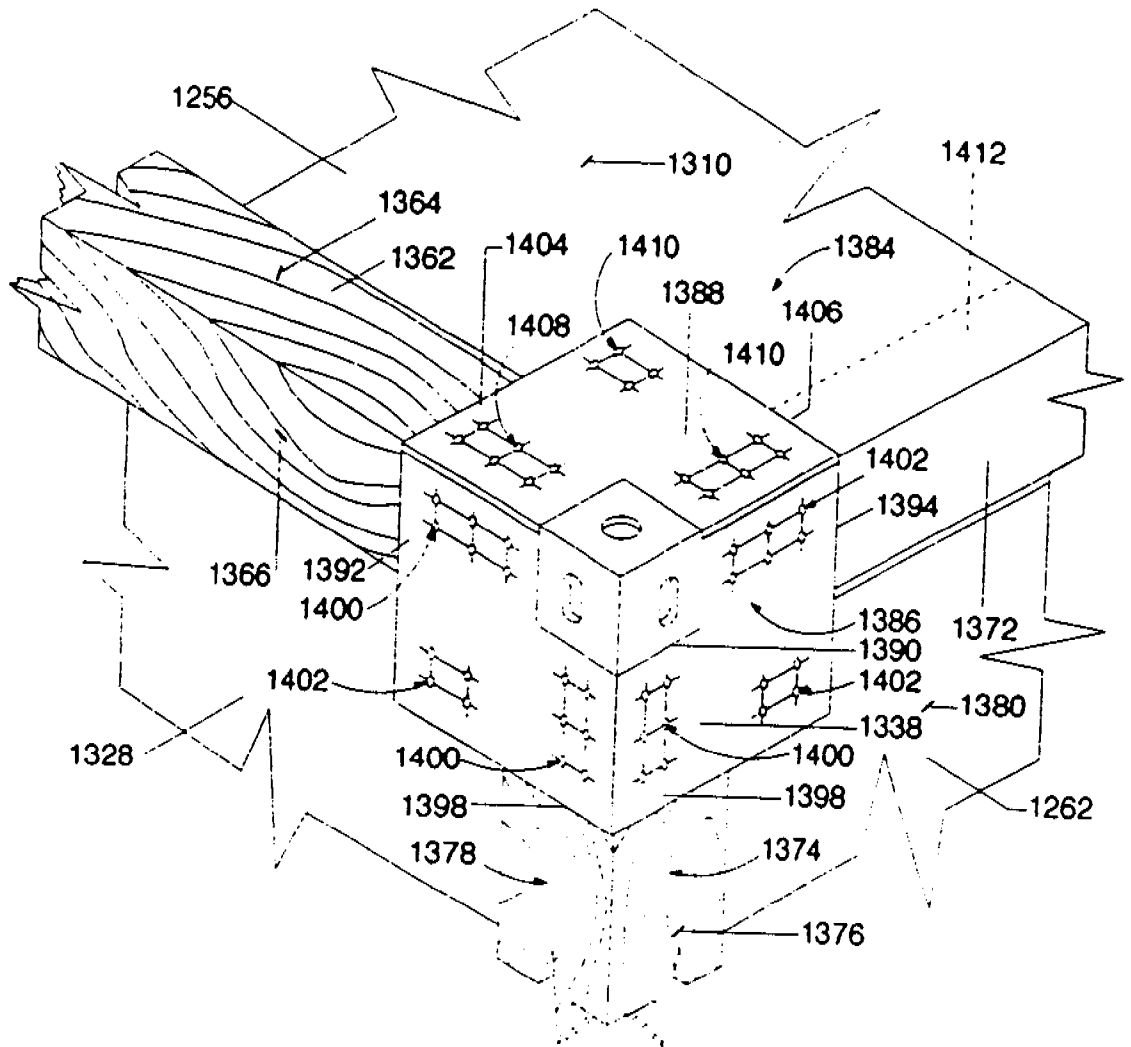


Figure 60h

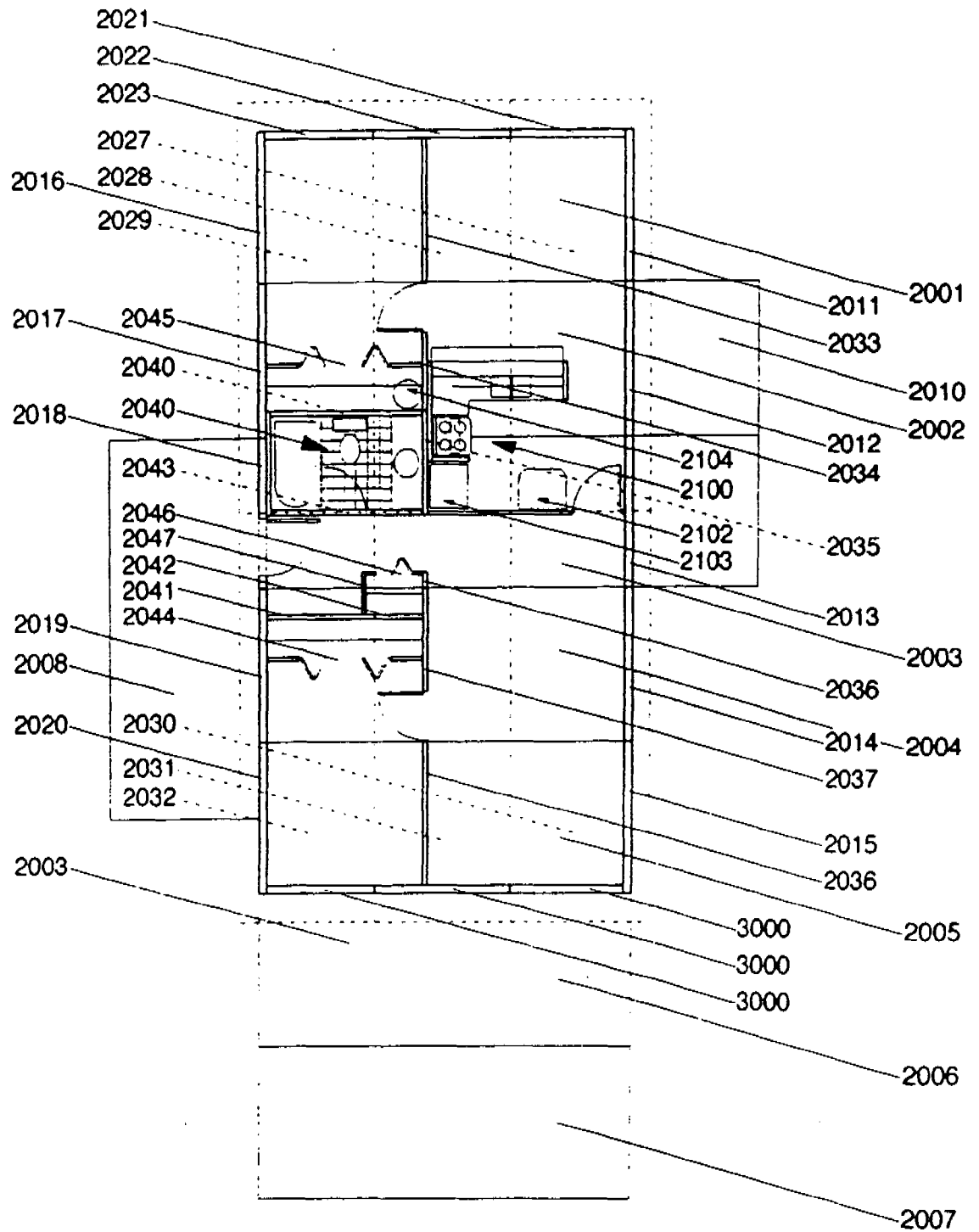


Figure 61

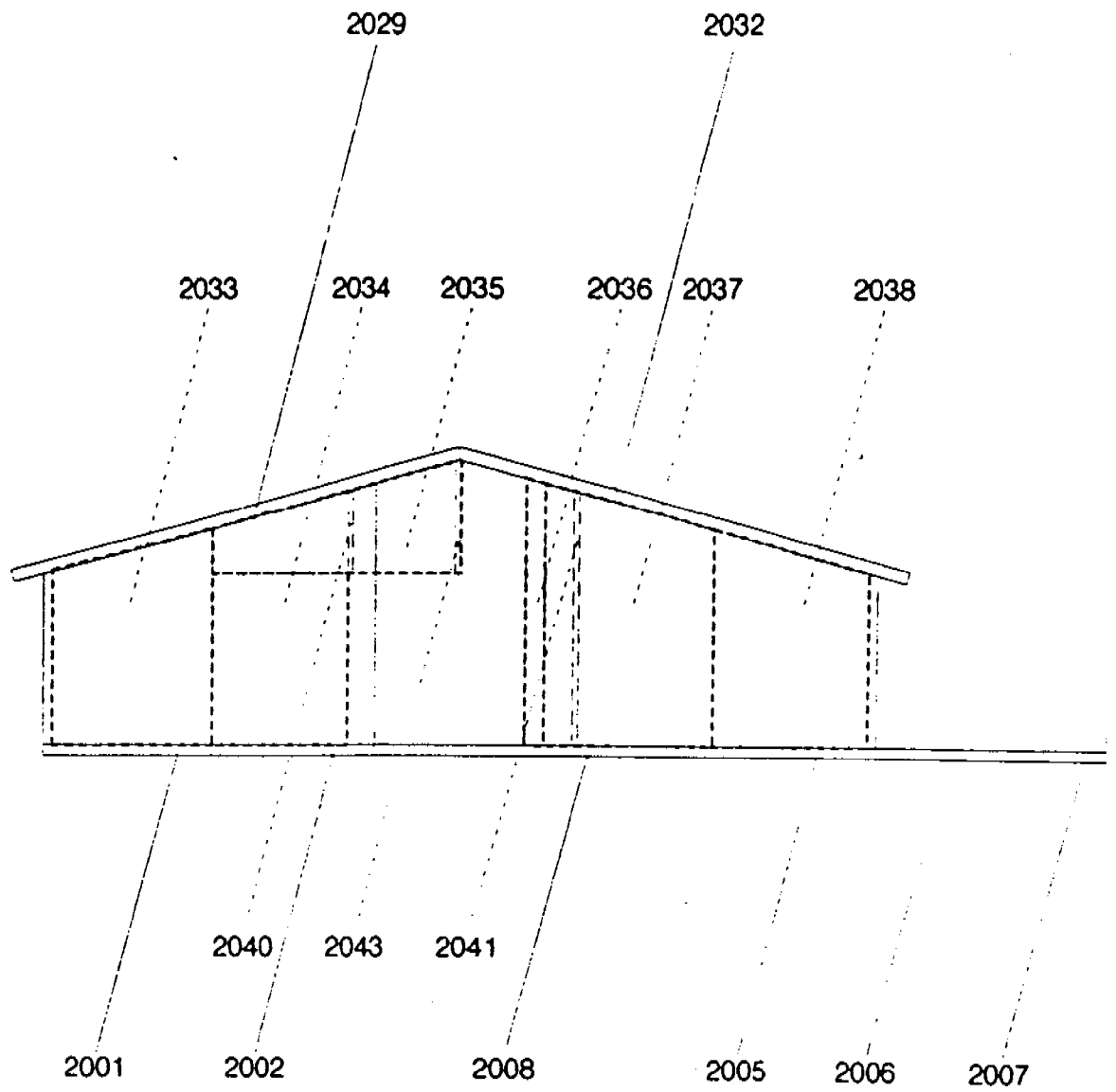


Figure 62

58/71

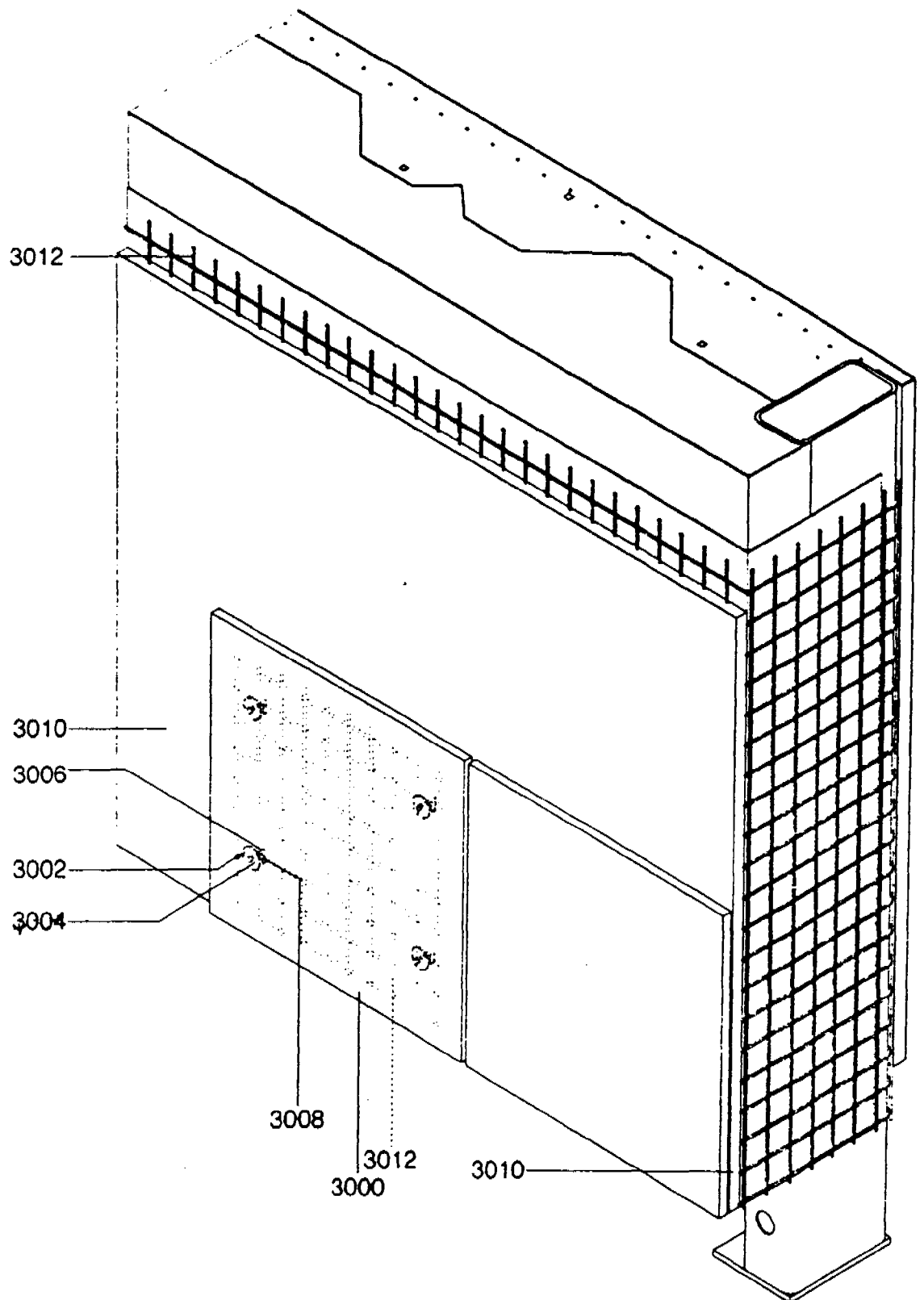


Figure 63

59/71

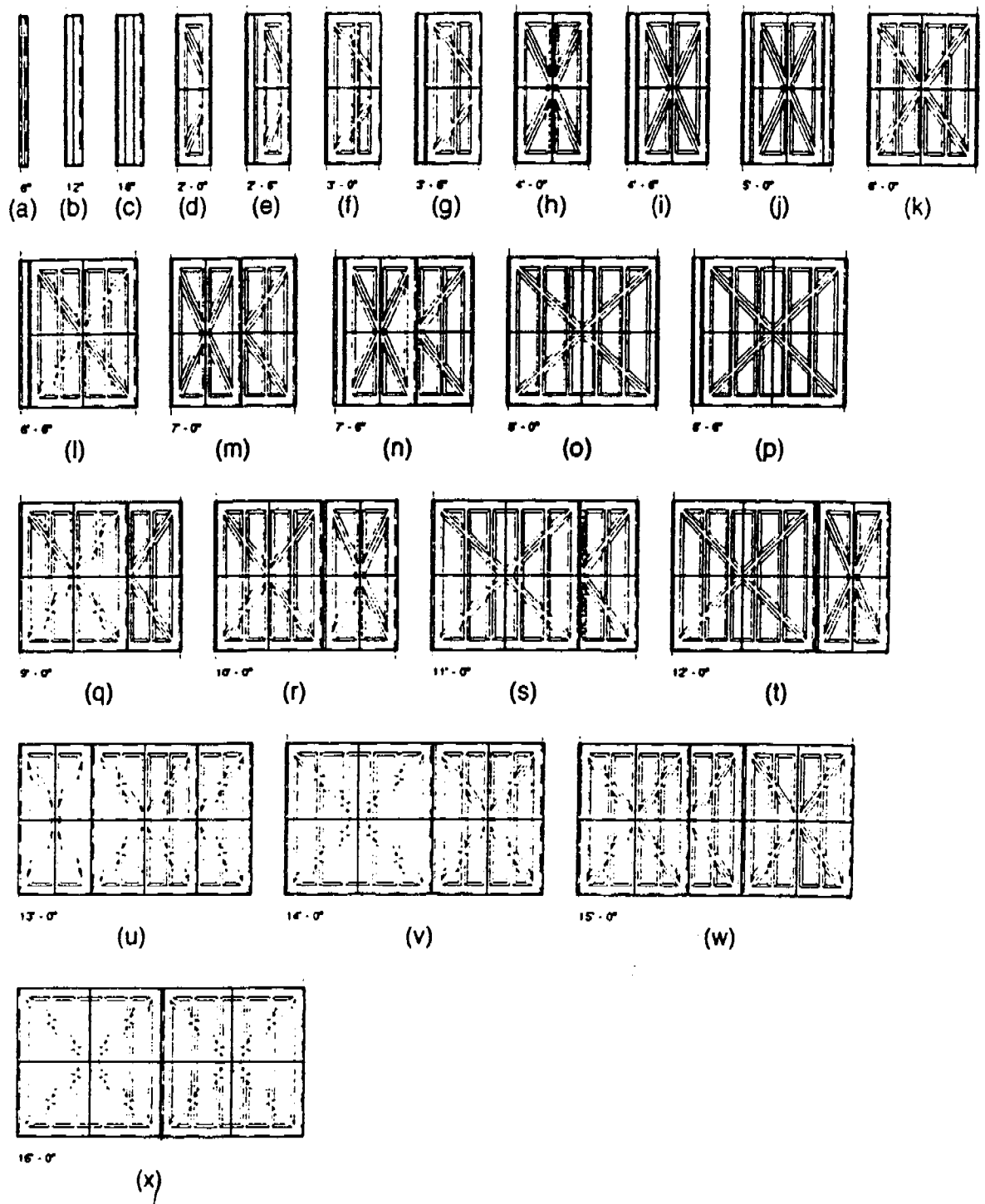


Figure 64

60/71

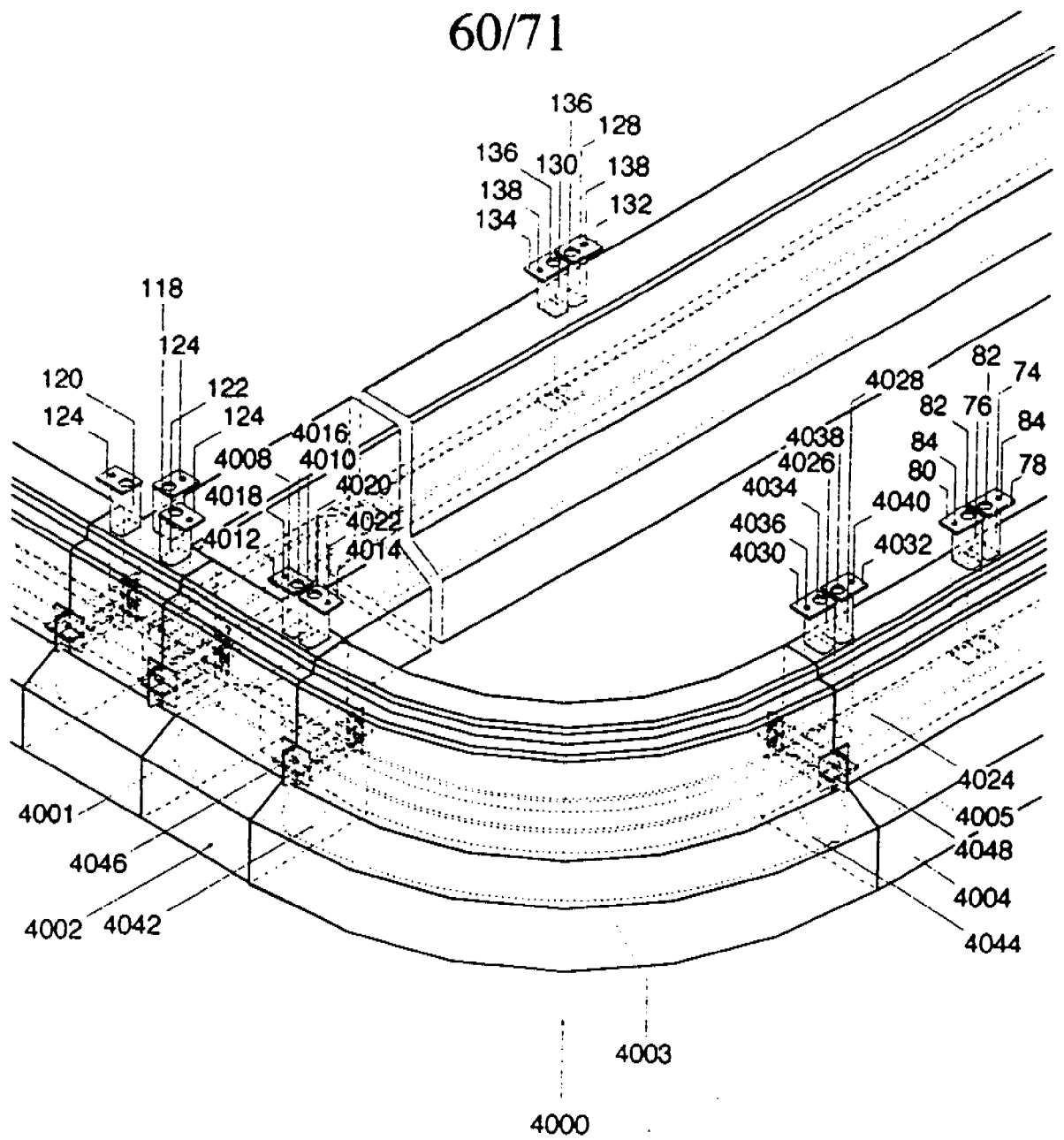


Figure 65

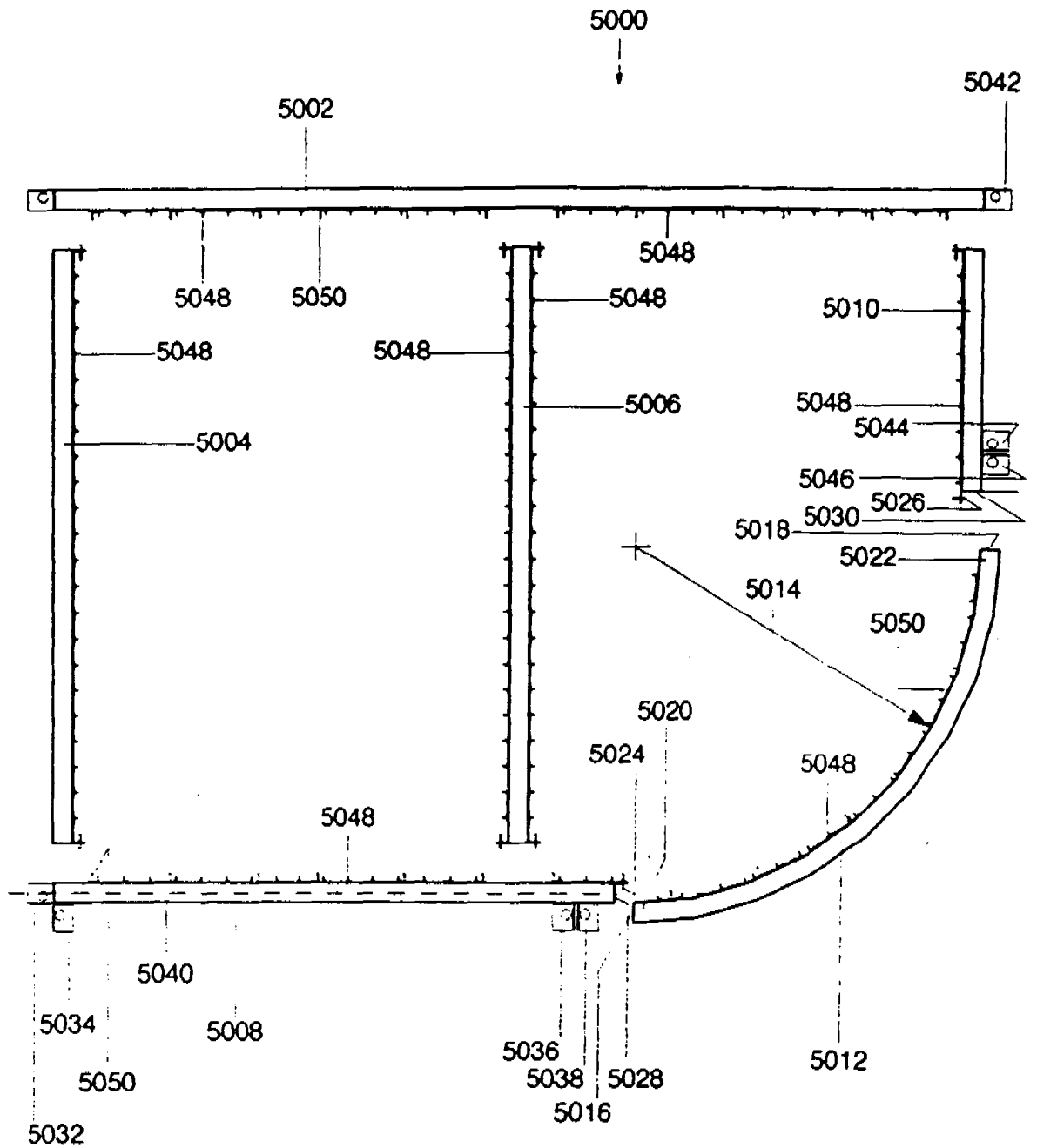


Figure 66

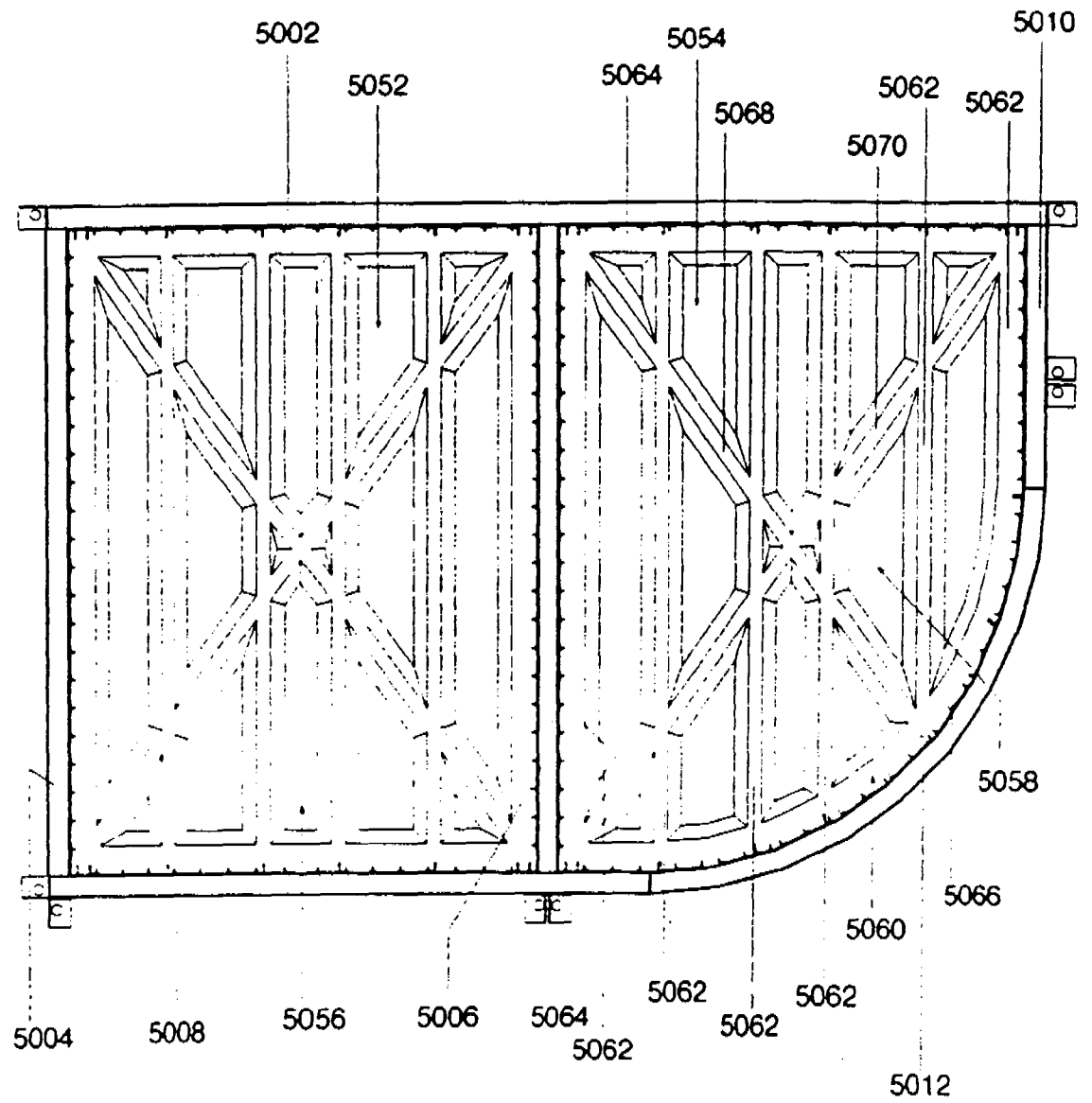


Figure 67

63/71

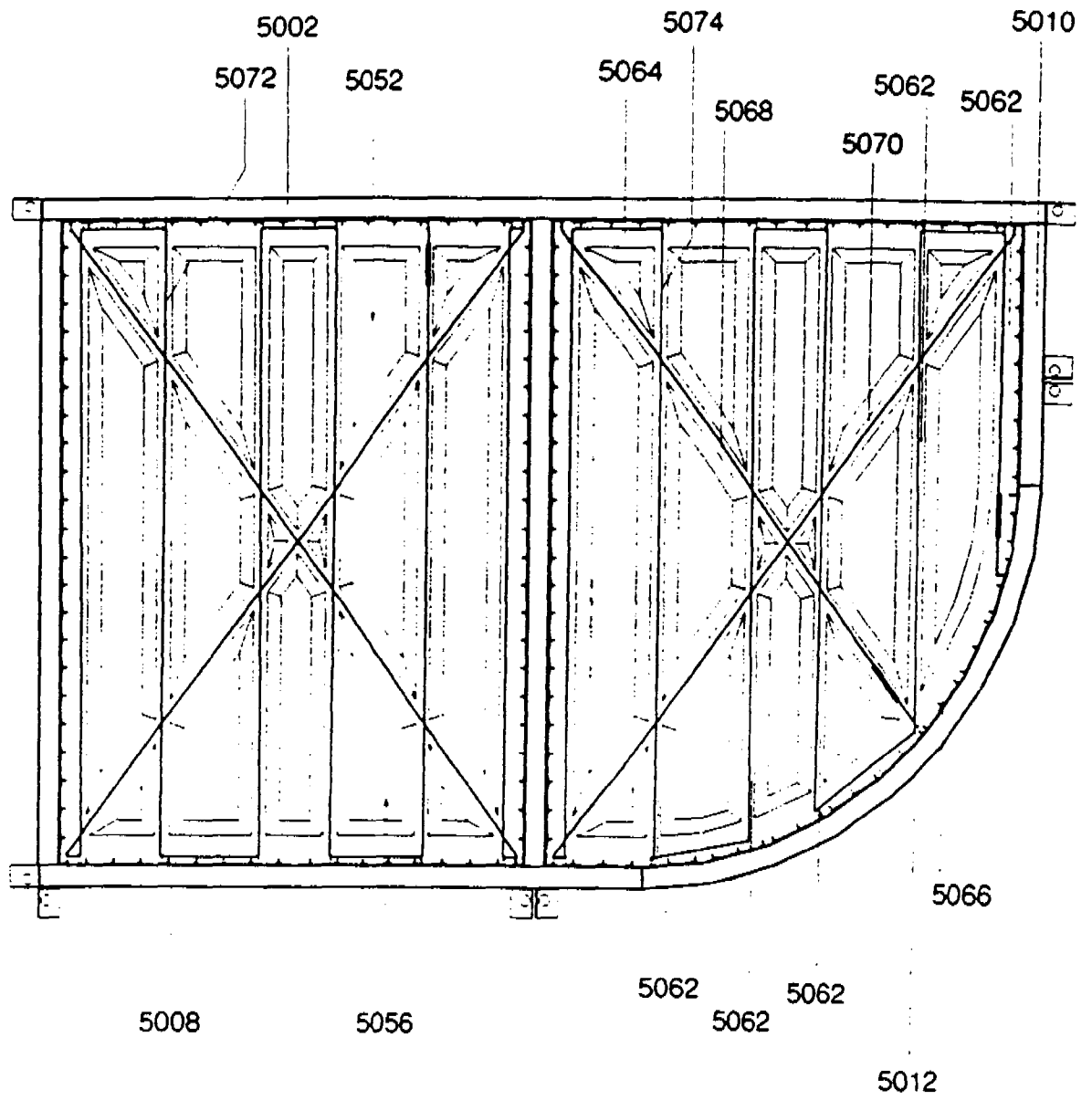


Figure 68

64/71

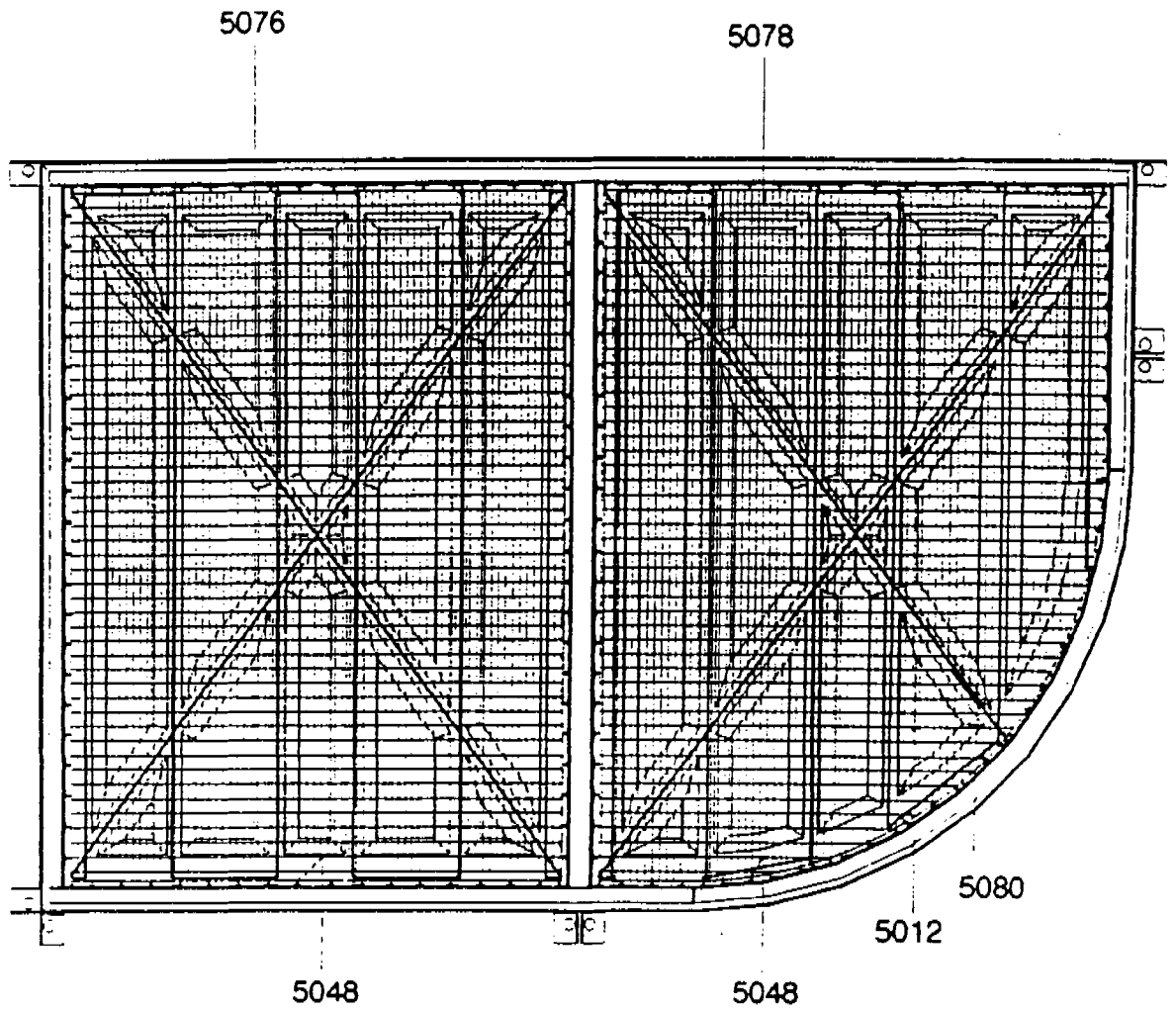


Figure 69

65/71

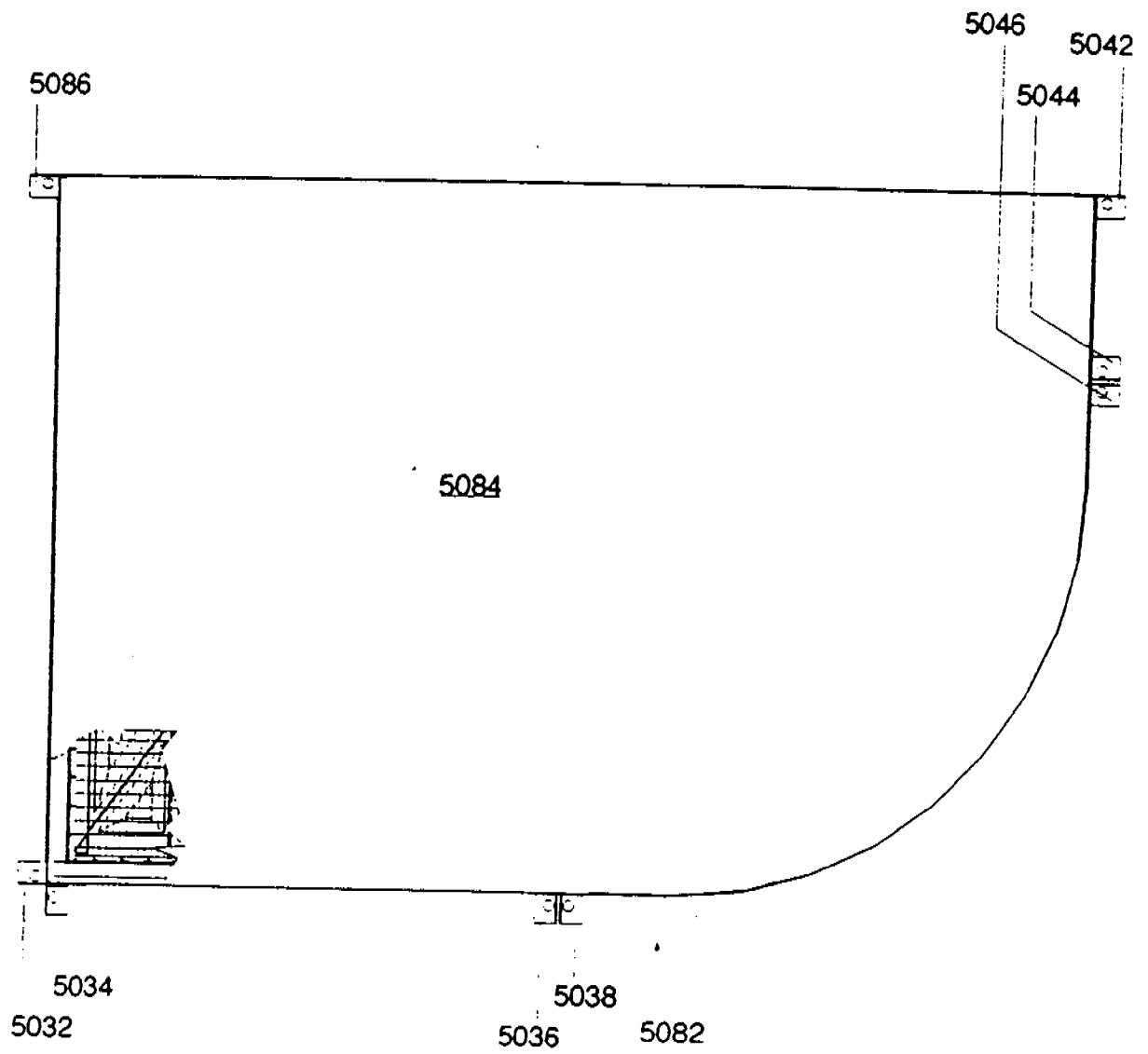


Figure 70

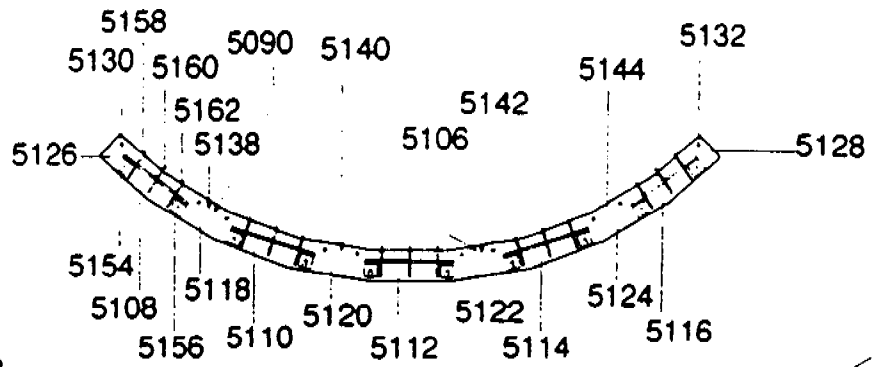


Figure 72

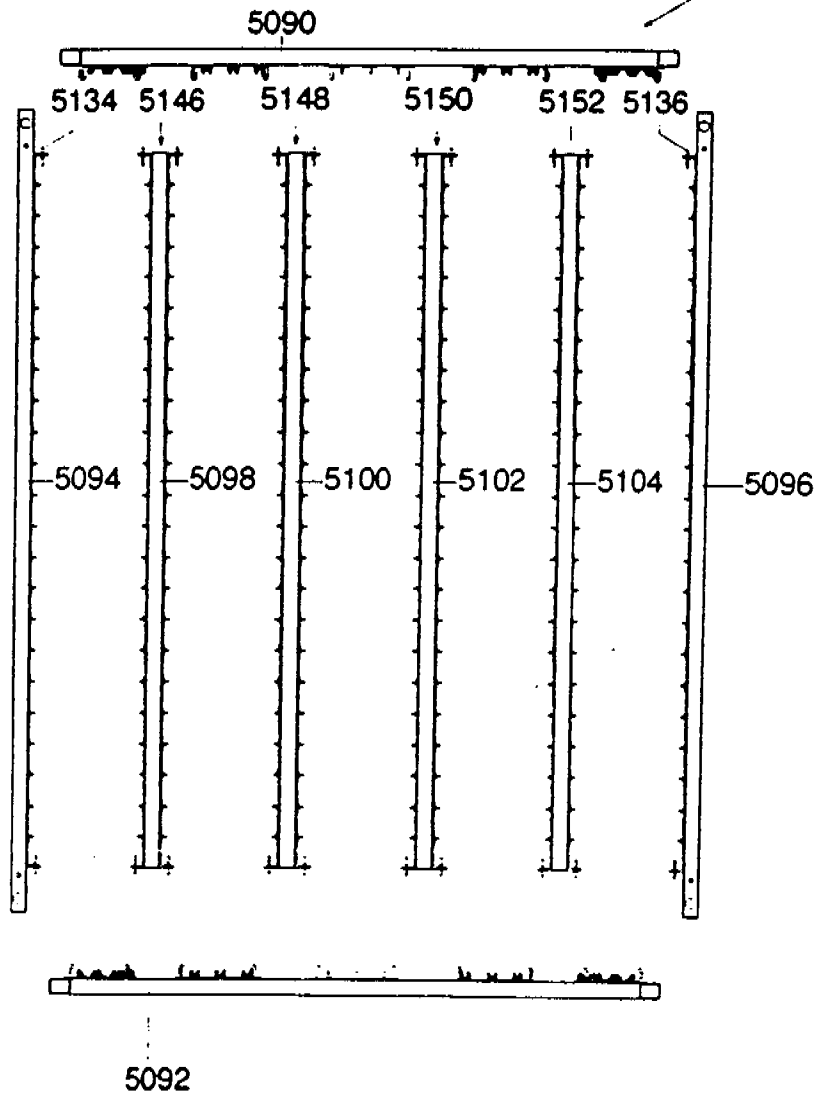


Figure 71

67/71

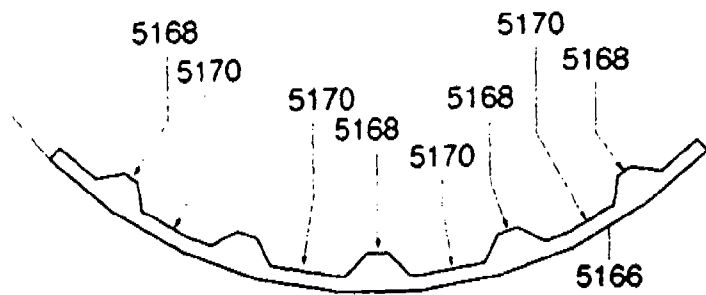


Figure 73

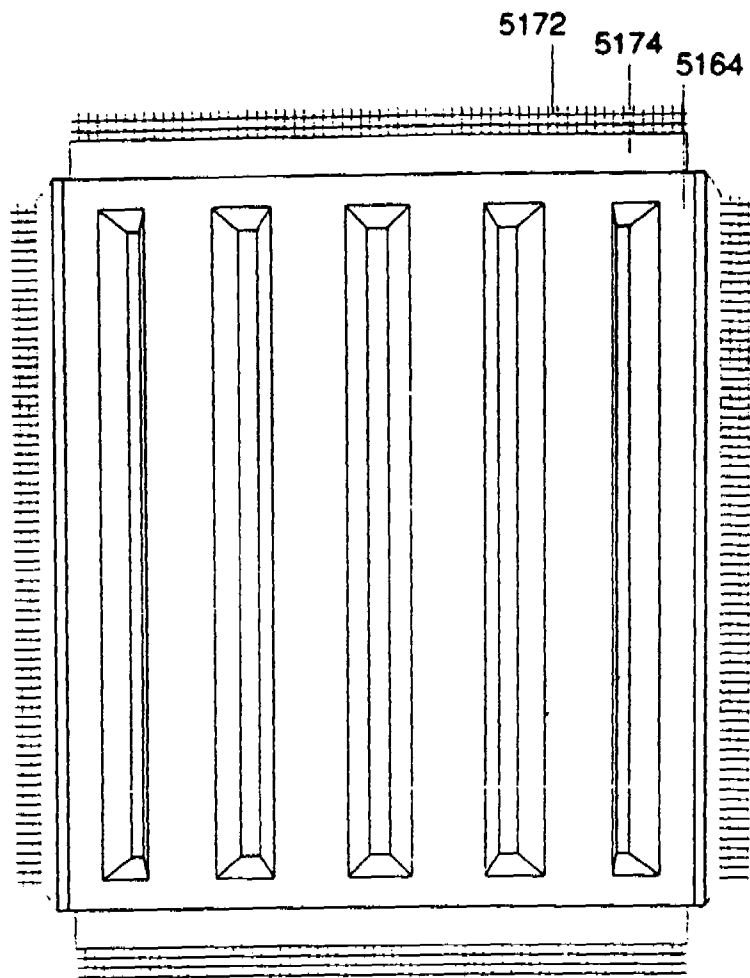


Figure 74

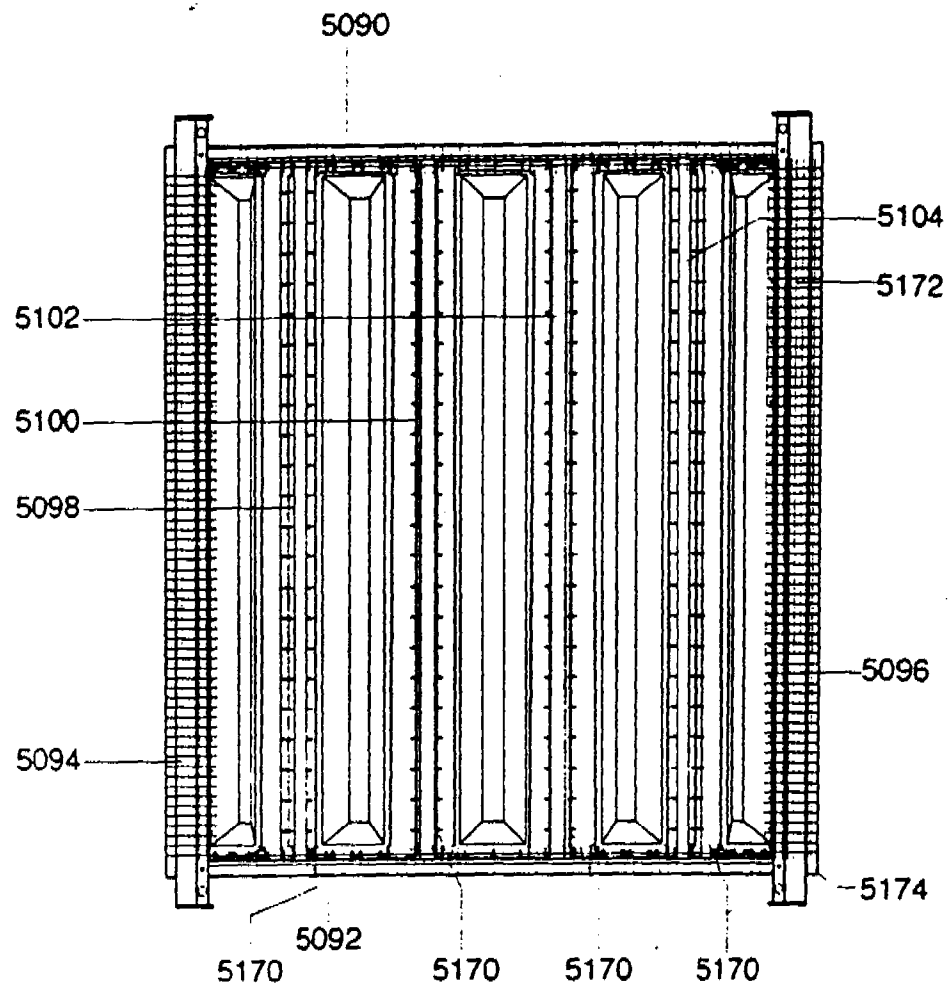


Figure 75

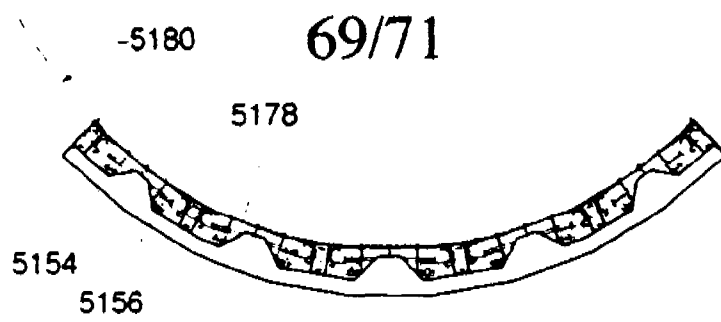


Figure 77

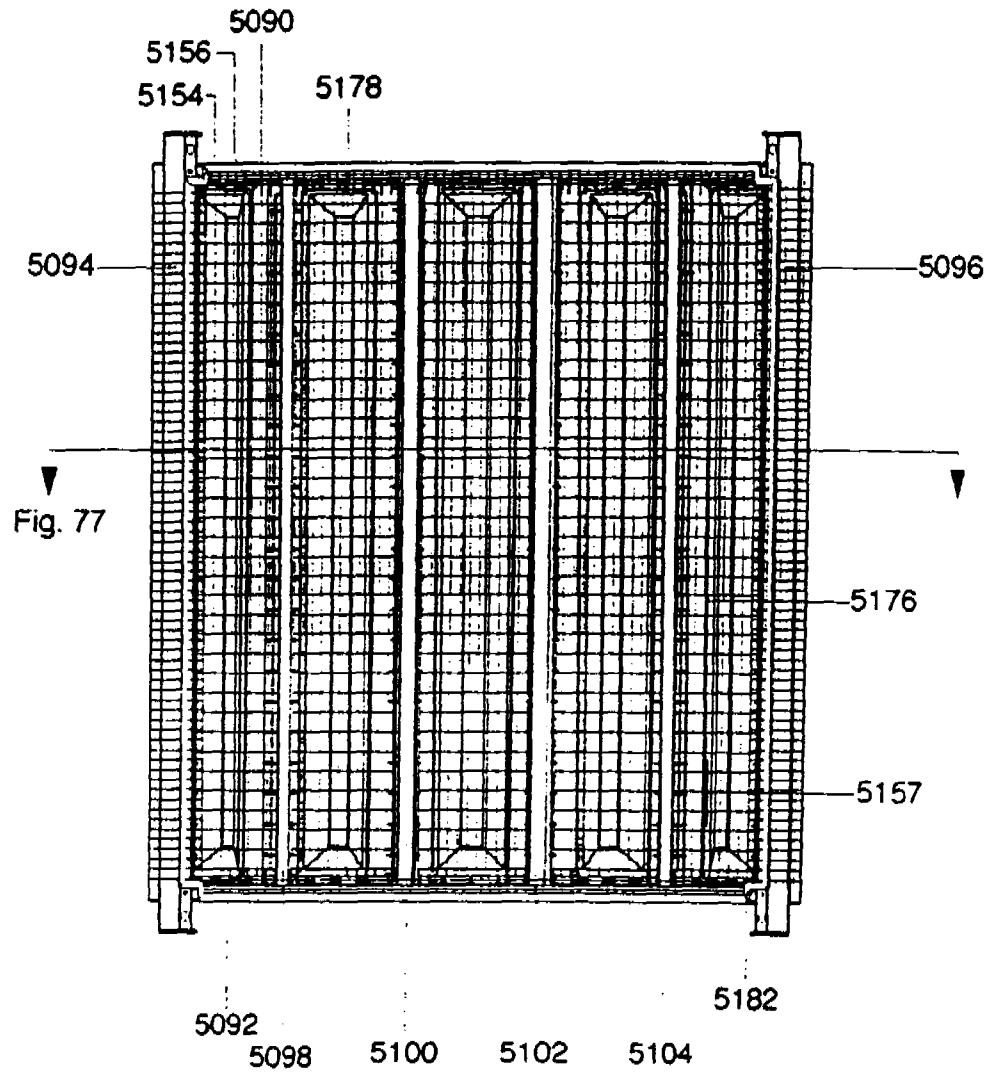


Figure 76

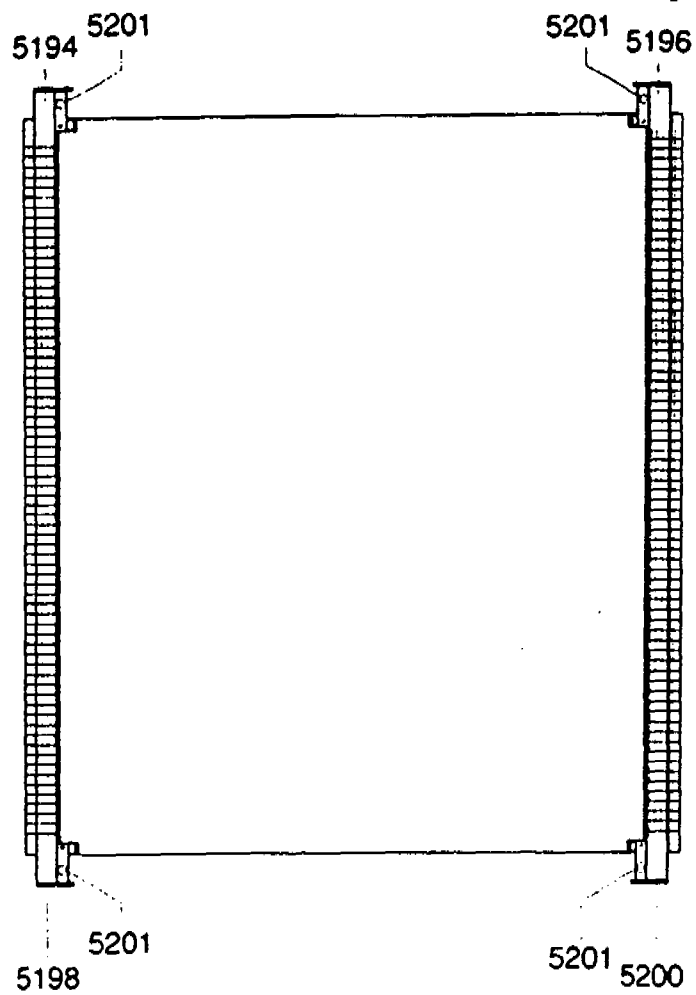
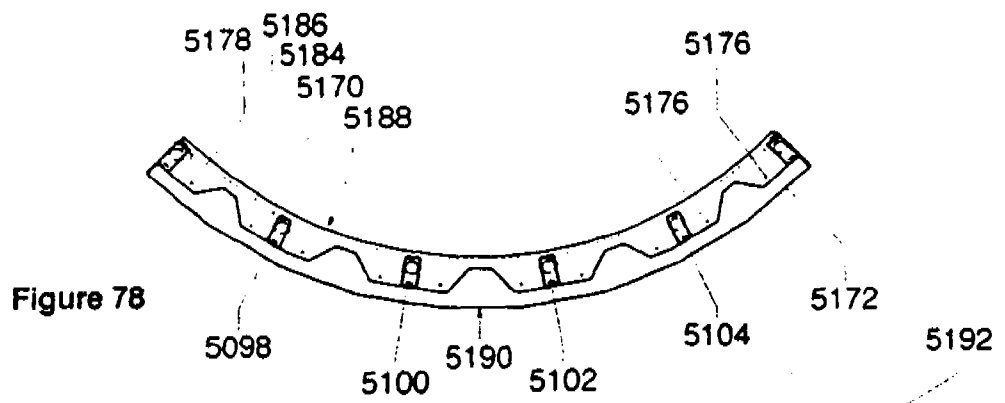


Figure 79

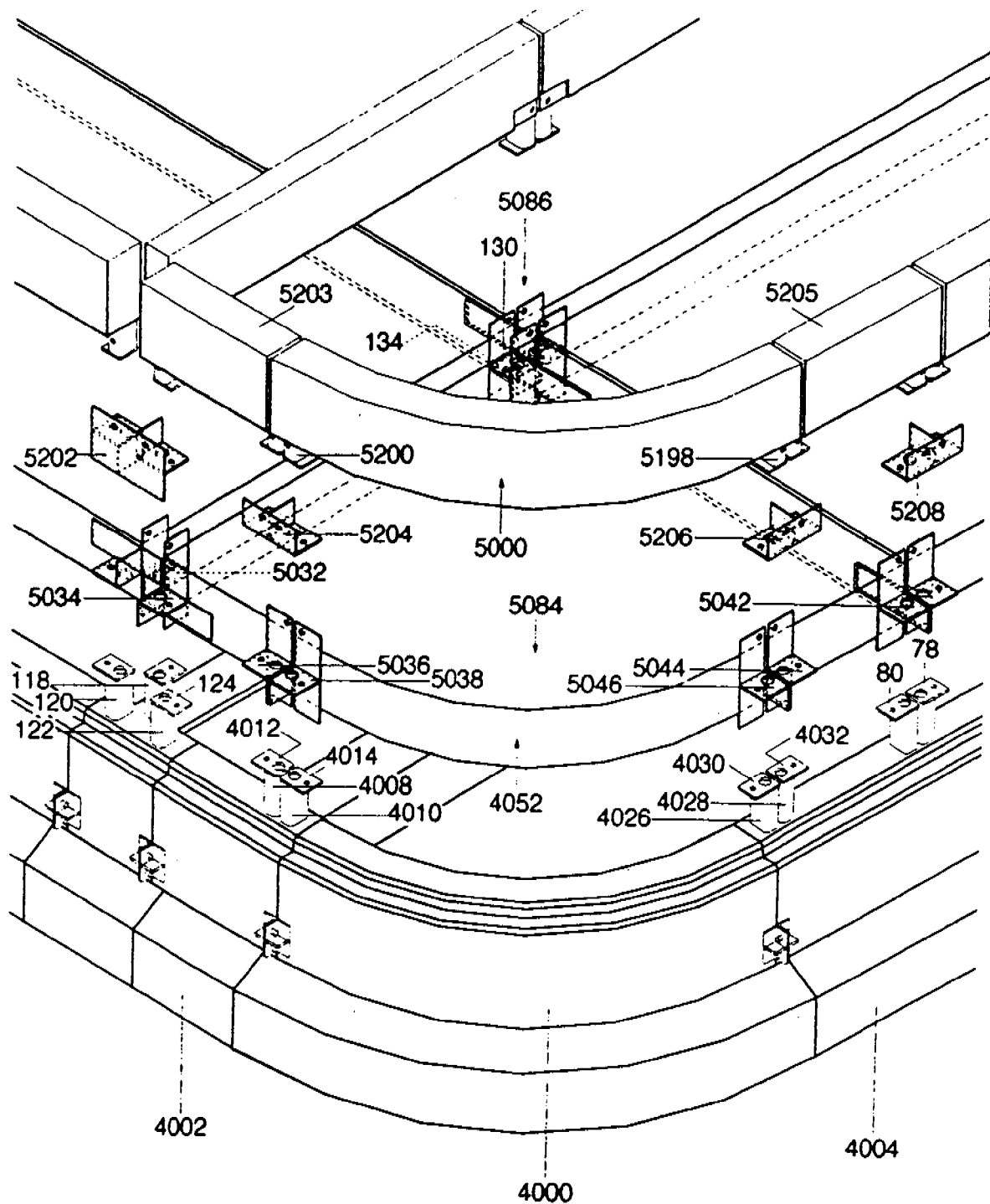


Figure 80